



*Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos.*
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR DE SUESA

Trabajo realizado por:
Óscar Velasco Núñez

Dirigido:
Javier Temprano González

Titulación:
Grado en Ingeniería Civil

Santander, Febrero de 2017

TRABAJO FINAL DE GRADO

EXPOSICIÓN RESUMIDA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN “DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR DE SUESA” COMO TRABAJO FINDE GRADO DE

Óscar Velasco Núñez

El presente Trabajo de Fin de Grado de la mención de hidrología, en la convocatoria de febrero de 2017, consiste en el diseño constructivo de una **Línea de Fangos para la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Suesa**. Dicho trabajo ha sido elaborado por el alumno Óscar Velasco Núñez y dirigido por el profesor Javier Temprano González.

El objeto de este proyecto, es recoger todas las actuaciones necesarias para la ejecución de la Línea de Fangos de la EDAR de Suesa, para que una vez redactado, aprobado y obtenida las licencias, se pueda llevar a cabo la ejecución de las obras correspondientes.

El Pueblo de Suesa se encuentra dentro del Municipio de Ribamontán al Mar, enmarcado en la desembocadura del río Miera, es por ello que debido a ser una localización sensible, se ejecutase en el proyecto “Saneamiento Arco sur Bahía de Santander” la construcción de la EDAR de Suesa.

Ahora bien la depuradora fue construida únicamente para realizar el tratamiento de la línea de agua siendo los fangos generados almacenados y transportados a otra EDAR. Es por ello que el objetivo de este proyecto sea la construcción de una Línea de Fangos que nos permita realizar el ciclo completo in-situ, lo que hasta este momento es imposible.

El diseño se efectuara para un periodo de retorno de 25 años, durante este tiempo se debe garantizar que las instalaciones funcionarán correctamente. Cabe destacar que para el diseño se tendrá en cuenta una población de 93806 habitantes en base a una tasa de crecimiento del 0,092%.

La solución final adoptada para la línea de fangos contara con un Espesamiento por Flotación seguido de una Digestión anaerobia Doble Etapa y una Deshidratación final mediante Filtro Prensa.

Para asegurar la integridad de todas las personas relacionadas con la obra, se redacta un Estudio de Seguridad y Salud, conforme a lo estipulado en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Finalmente, para reducir los impactos que la obra pudiera provocar en el medio se procederá a estudiar la recuperación paisajística de la zona, mediante la aplicación de medidas correctoras, tales como plantaciones e hidrosiembra.

PLAN DE OBRA

La planificación realizada de las obras se ha estimado en un plazo de 6 meses, siempre teniendo en cuenta que dicho plan es meramente informativo.

PRESUPUESTO

A partir de los precios descompuestos y los rendimientos se obtiene el Presupuesto de Ejecución Material (336.990,14 €), y de la adición a éste de Gastos Generales, Beneficio Industrial e IVA se obtiene el Presupuesto Base de Licitación, el cual asciende a 485.231,11 €.

Este Trabajo de Fin de Grado ha seguido el esquema clásico de un proyecto constructivo con Memoria, Anejos a la memoria Planos, Pliego y Presupuesto. Se han aplicado, por tanto, conocimientos de varias ramas de la ingeniería entre las que destacan el área de ingeniería sanitaria y medio ambiente, ingeniería hidráulica y el área de proyectos.

BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

Lehmann Hernández Aurelio. Manual de diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales. Editorial Garceta, Madrid, 16 de Septiembre 2015.

Gobierno de Cantabria. Plan General de Abastecimiento y Saneamiento de Cantabria. Tomo I, Mayo de 2014.

Gobierno de Cantabria. Informe de Sostenibilidad Ambiental del plan General de Abastecimiento y Saneamiento de Cantabria. Mayo de 2014.

MARE S.A. Estado actual de la EDAR, Rango de caudales a la entrada de la EDAR.

Real Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256 25-10-1997.

Apuntes asignatura de 3º curso. Ingeniería Sanitaria.

ABSTRACT OF THE CONSTRUCTION PROJECT" SLUDGE LINE MEASURING SEWAGE TREATMENT PLANT IN SUESA" AS FINAL DEGREE PROJECT BY

Óscar Velasco Núñez

The present construction project " SLUDGE LINE MEASURING SEWAGE TREATMENT PLANT IN SUESA has been made by Óscar Velasco Núñez as final degree project of Civil Engineering Degree in Escuela Técnica Superior de Caminos Canales y Puertos in Santander. This project has been directed by Javier Temprano Gonzalez in the call of february 2017.

The objective of this project is to gather, as a construction project, actions required to accomplish the sludge line in order to carry out those related works, once the project is edited, approved and tendered.

The Town of Suesa is located within the Municipality of Ribamontán al Mar, framed at the mouth of the river Miera, which is why, due to its being a sensitive location, was execute the project "Sanitatio of south arch bay of Santander".

Now then the SEWAGE TREATMENT PLANT was builded to do the water line treatment , and sludge generated was stored and transported to other EDAR. Because of this the objective of this Project is the sludge line construction to allow do the complete cycle in-situ, what in this momento is imposible.

Final solution to the sludge line have a Thickening by flotation followed by Double stage anaerobic digestion and finally a filter press.

The design of the sanitation system is designed for the return period of 25 years. During this time it is necessary to ensure that these facilities will work correctly. The role of the population is essential in defining of the quantity of stream. Should be noted that for the design will take into account a population of 93806 inhabitants based on a growth rate of 0.092%.

To guarantee everyone involved in the project safety, a health and safety study has been edited, following Real Decreto 1627/1997, which establishes minimum health and safety conditions in construction projects.

Finally, landscape recovery in the area will be studied to avoid impacts the Project could cause in the environment. Corrective measures like planting and water seeding will be applied.

WORK PLANNING

Work time planning is around 6 months, considering that this schedule is merely informative.

BUDGET

Material Execution Budget (336.990,14 €) is obtained starting from split prices and output. By adding it to General Expenditures, Industrial Benefit and IVA, Tendering Base Budget is obtained, which is 485.231,11 €.

This Final Degree Project follows the layout of classic construction project with Descriptive Memory, Drawings, Technical Specifications Document and Budget. It has been implemented knowledges of several branches of Engineering as Sanitation, Hydraulic, Environmental and Projects Departments.



DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	3
3.- SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA	3
4.- OBJETIVO DEL PROYECTO	4
5.- DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA OBRA	5
5.1.- Datos geográficos	5
5.2.- Datos físicos	5
5.3 Topografía	5
5.4 Geología y Geotecnia	5
5.5 Datos ambientales	6
5.5.1 Climatología	6
5.5.2 Hidrología	6
5.5.3.- Otros aspectos de interés	6
6.- DATOS TÉCNICOS	7
7.-SITUACIÓN ACTUAL DE LA EDAR	8
8.- PLANTEAMIENTO DE LA ALTERNATIVA DE MEJORA	8
9.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	9
10.- EXPROPIACIONES	9
11.- ACCIONES SÍSMICAS	10
12.- SEGURIDAD Y SALUD	10
13.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	10
14.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	10
15.- REVISIÓN DE PRECIOS	11
16.- PRESUPUESTOS	11
17.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	12
18.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	13
19.- CONCLUSIONES	13



1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de toda industria es obtener el mayor rendimiento al menor coste económico posible siguiendo la legislación vigente y con la menor contaminación ambiental posible. Para ello se estudian técnicas que permitan mejorar el rendimiento de las instalaciones, y realizar una correcta gestión de los residuos.

Las aguas residuales son tratadas en Estaciones Depuradoras de aguas Residuales (en adelante EDAR). De estas se obtienen el agua depurada que, a su vez, producen los fangos, que contienen la contaminación que ha sido retirada del agua. Estos fangos, se caracterizan por contener elevadas concentraciones de materia orgánica y por ser muy líquidos. Por este motivo, también han de ser sometidos a un tratamiento específico para su posterior evacuación.

La presente memoria describe los principales puntos correspondientes al proyecto “Dimensionamiento Línea de fangos EDAR Suesa”.

Nos encontramos ante una depuradora que solo realiza efectúa tratamiento a la línea de aguas, siendo los fangos generados durante el proceso, almacenados y posteriormente ser cargados en camiones para ser transportados a otra EDAR que los gestione.

Ante esta situación y en base a conseguir el ciclo integral, se diseñaran cada uno de los elementos que formaran parte la línea de fangos proyectada para dicha EDAR.

2.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El municipio de Ribamontán al Mar, dispone de una EDAR en Suesa, a la cual a través de un colector llegan las aguas negras de varios municipios: Marina de Cudeyo, Medio Cudeyo, Ribamontán al Monte, Ribamontán al Mar, Entrambasaguas.

Previo a la construcción de dicho colector, las aguas residuales eran vertidas directamente a la bahía de Santander, ante esta situación se procede a la ejecución del proyecto de saneamiento “Arco Sur de la Bahía de Santander”. Para ello ha sido necesario dotar a dichos municipios de una red de alcantarillado, que ayudada por estaciones de bombeo localizadas en los principales puntos de conexión, conducen a través del colector las aguas hasta la entrada de la EDAR.

3.- SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA

La estructura económica del municipio de Ribamontán al Mar está basada principalmente en el sector servicios. El sector terciario es la principal fuente de empleo de este municipio turístico incluido en la lista de los más ricos de la comunidad autónoma dando trabajo a un 61,7 % de su población activa. La industria al 13,8 %, la construcción a un 11,6 % y las explotaciones agropecuarias ocupan a un 12,9% de la población activa (con una de las mayores cabañas ganaderas de la comunidad autónoma), dato a tener en cuenta en el diseño de nuestra línea de fangos, pues supone un incremento sustancial de la población equivalente, a modo de ejemplo una vaca de leche equivale a 4 h-eq.



Como se puede observar, el turismo es directa e indirectamente no solo el sector dominante, sino que es el responsable de la estructura productiva. Este modelo económico tiene todos los visos de seguir consolidándose en tanto las condiciones del mercado así lo permitan.

La evolución demográfica y socioeconómica del municipio en las últimas décadas está caracterizada por un aumento de la población:

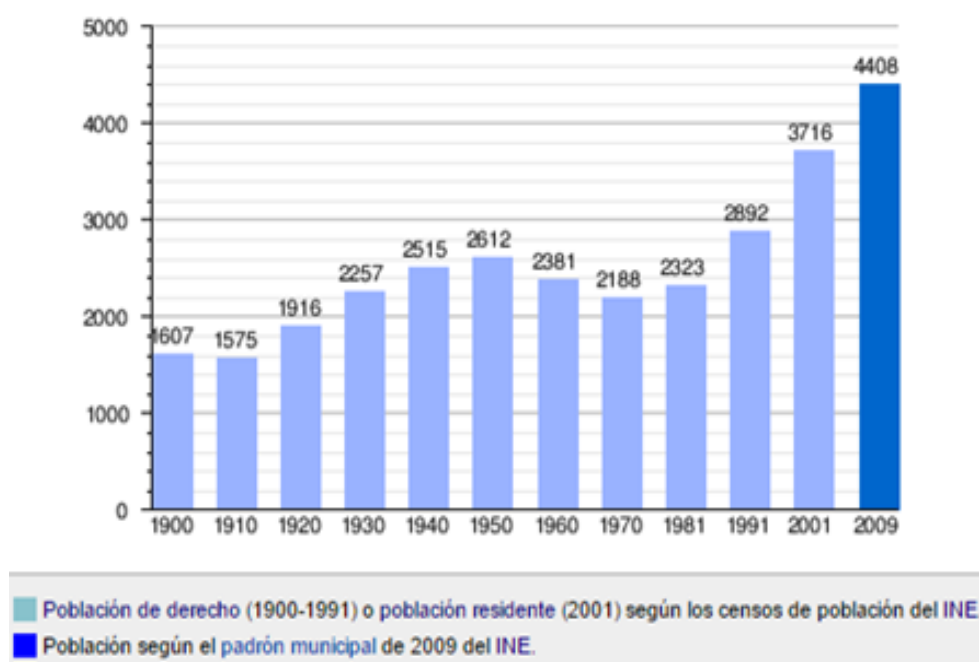


Figura 1.- Evolución demográfica de Ribamontán al Mar (1900-2009)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

El territorio de Ribamontán al Mar se ha visto afianzado, gracias a su privilegiado enclave natural como uno de los destinos turísticos más frecuentados en Cantabria durante la época estival, dotado de buena infraestructura hostelera. En relación a esto hay que resaltar las construcciones de segunda residencia que se han llevado a cabo.

4.- OBJETIVO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto diseñar la línea de fangos de la EDAR de Suesa, que se encuentra ubicado en el municipio de Ribamontán al Mar, perteneciente al Saneamiento Integral del Arco Sur de la bahía.

El proyecto presenta los dos aspectos siguientes:

- A. Ampliación de las actuales instalaciones de la EDAR de Suesa con el fin de realizar el proceso completo del tratamiento de aguas residuales.



B. Posibilitar la independización de la EDAR, eliminando la necesidad del transporte de los fangos a otra depuradora para su tratamiento. Para responder a esta necesidad, queda recogido en el presente proyecto las actuaciones que a continuación se enumeran:

- Construcción de un espesador por flotación.
- Construcción de un digestor anaerobio doble tapa.
- Construcción de un deshidratador mediante filtro prensa.

5.- DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA OBRA

5.1.- Datos geográficos

La EDAR, objeto de ampliación en este proyecto se encuentra en la siguiente posición geográfica:

Latitud: 43º 26' 25"

Longitud: 3º 43' 16,4"

5.2.- Datos físicos

La zona del estudio realizado está emplazada en las proximidades del río Miera. La altitud media del municipio de Ribamontán al Mar es de 50 metros sobre el nivel del mar en Alicante.

5.3 Topografía

Suesa está enmarcado dentro del municipio de Ribamontán al Mar, que tiene una extensión de 36 km² en la costa oriental del Transmiera. Ofrece al mar amplias llanuras que forma la rasa litoral recortada por los acantilados que resguardan las playas, cercadas el este y al sur por un arco de breves colinas que llegan a elevarse 200 m, siendo las cumbres más altas el Espinal con 178 m y el Pico Funegra con 188 m al sur.

En los breves valles que se forman en estos cerros nacen numerosos arroyos.

5.4 Geología y Geotecnia

La estructura geológica se caracteriza por las formaciones Triásico, Jurásico, Cretácico, Paleoceno, Eoceno y Cuaternario.

Los sedimentos del Cretácico Superior son esencialmente margosos y están relegados al área sinclinal de Ribamontán al Mar. El Paleoceno y Eoceno afloran en el sinclinal de Ribamontán al Mar. Cabe destacar el sinclinal de Cubas-Agüero en cuyo núcleo se sitúan materiales del terciario.



5.5 Datos ambientales

5.5.1 Climatología

El clima se corresponde a un clima oceánico o atlántico, con un gradiente pequeño de temperatura, donde las precipitaciones son abundantes y repartidas durante todo el año, siendo menores en los meses de verano. La precipitación media anual es de 1600 mm.

En invierno, la temperatura media es de 11 °C y los valores máximos y mínimos son de 11 °C y 18 °C respectivamente. Por lo tanto se trata de un clima suave, con un gradiente térmico medio de 8 °C.

5.5.2 Hidrología

Suesa se encuentra dentro de la cuenca del Miera que su vez se encuentra en la cuenca hidrográfica del Cantábrico.

La cuenca hidrográfica del Miera abarca una superficie de 316 km². Se trata de una cuenca atípica, en comparación con las cuencas de los principales ríos de Cantabria, ya que su cabecera tiene una extensión muy reducida que se va ensanchando progresivamente dando lugar a un valle en su parte media y baja. Con una longitud de 41 km el Miera es el curso principal de cuenca y el que le da nombre

5.5.3.- Otros aspectos de interés

La ría de Cubas es una de las que conforman la bahía de Santander. Constituye la desembocadura del río Miera. Es uno de los lugares de mayor presión demográfica de la región. Esto ha generado que haya perdido lo que se estima en la mitad de su superficie, por la ampliación del Puerto de Santander y la desecación de marismas para convertirlas en pastos, a lo que se suma la presencia de balsas de decantación de las actividades mineras en la cuenca del Río Miera. Por otro lado contribuye a la formación del arenal que es El Puntal.



6.- DATOS TÉCNICOS

Se tendrá en cuenta una vida útil de la futura obra proyectada de 25 años, considerando una dotación total del núcleo dividida en consumo doméstico, industria, servicios municipales, y las tenidas en cuenta por fugas de la red.

A continuación en la siguiente tabla se muestra los datos de dotación y caudales a la entrada de la EDAR para la situación actual y la Futura que es nuestra referencia para este proyecto.

Puede resultar significativo la población de cálculo que se utiliza para estimar los caudales, ya que la suma de todos los habitantes de los Municipios cuyas aguas son tratadas en esta EDAR asciende como más adelante se verá en el Anejo Nº 7 a 24.128 habitantes, de ahí que la diferencia hasta los 43.615 habitantes resida en gran medida, a como se explicó en el punto 3 de esta Memoria, a que el municipio de Ribamontán al Mar dispone de una de las mayores cabañas ganadera de la comunidad autónoma.

En cuanto a la población futura que duplica la actual además del factor de la cabaña ganadera, debemos contar con que existen algunos municipios en las inmediaciones de la EDAR en la que sus pueblos carecen de red de alcantarillado es por ello que el dato poblacional duplique la población actual en vista futura de unir dichos municipios a la red de saneamiento y por consiguiente a la EDAR.

DATOS	ACTUAL	UNIDADES	FUTURO	UNIDADES
Población de cálculo:	43.615	Hab	93.806 Hab	Hab
Dotación:	200,0	l/Hab día	280,0	l/Hab día
Caudal medio diario pretratamiento:	8.723	m ³ /día	26.266	m ³ /día
Caudal medio horario pretratamiento:	363,46	m ³ /h	1.094,40	m ³ /h
Caudal máximo horario pretratamiento:	1.817,30	m ³ /h	5.472,00	m ³ /h
Coeficiente de punta pretratamiento:	5,00	m ³ /h	5,00	
Caudal medio al tratamiento biológico:	363,46		1.094,40	m ³ /h
Caudal punta al tratamiento biológico:	726,92	m ³ /h	2188,8	m ³ /h
Coeficiente punta de los biológicos	2		2	

Tabla 1. Datos de Caudales entrada EDAR



7.-SITUACIÓN ACTUAL DE LA EDAR

La situación actual de la EDAR es la que se trata de explicar a continuación.

La red de saneamiento es de tipo unitaria diseñada para recibir en un único colector tanto las aguas residuales como las pluviales generadas en los municipios de Ribamontán al Mar, Ribamontán al Monte, Marina de Cudeyo, Medio Cudeyo, Entrambasaguas.

En cuanto a la planta depuradora existente dispone únicamente de línea de agua con reactor biológico de aireación prolongada con nitrificación desnitrificación y tratamiento de filtro anillas con UV.

El proceso adoptado para la línea de agua es el descrito a continuación:

El agua entra en la planta bombeada desde la estación de bombeo Suesa 1 y 2, una vez se alcanza el régimen laminar pasa a los canales de desbaste, donde el número de ellos que funciones dependerán del caudal entrante.

Tras los canales de desbaste se sitúa otro canal longitudinal anexo cuya función es la del reparto a los desarenadores-desengrasadores. La planta cuenta con dos líneas aisladas a su entrada, los desarenadores se encuentran elevados, para facilitar la evacuación de los residuos, y las grasas son conducidas por gravedad a un concentrador de grasas.

Tras el desarenado-desengrasado, el agua llega a los 2 reactores biológicos, en este punto está prevista una aireación prolongada con nitrificación desnitrificación. Tras estos el agua pasa a la arqueta de reparto de los decantadores secundarios en los que el agua decantada precipita por los canales periféricos y se someten al tratamiento terciario.

Este último tratamiento consiste en una filtración por anillas y una desinfección por ultravioleta, tras lo cual el agua tratada se conduce a través de una conducción hasta el medio receptor en este caso el río Miera.

8.- PLANTEAMIENTO DE LA ALTERNATIVA DE MEJORA

En vista de la situación actual de la EDAR se ha pensado en una ampliación de la depuradora a fin de realizar el ciclo integral de depuración y tratamiento de fangos in-situ, evitando de esta forma que los fangos tengan que ser transportados en camiones para ser tratados en otra EDAR.

Se propone el dimensionamiento de una línea de fangos basada en un espesador, seguido de un digestor anaeróbico y una deshidratación mediante filtro prensa.



Principales procesos de la línea de fangos:

Espesamiento de fangos	Flotación
Estabilización de fangos	Digestión anaerobia
Deshidratación de fangos	Filtro prensa

Para el espesamiento de los fangos tendríamos dos opciones, por un lado para los fangos primarios procedentes del decantador primario usaríamos el espesamiento por gravedad y para los secundarios procedentes del decantador secundario el espesamiento por flotación. El problema de la depuradora objeto del proyecto, es que carece de decantador primario, es por ello que a los fangos generados en la decantación secundaria habrá que sumarle los fangos de Sólidos en Suspensión generados en el reactor biológico, y que se obtienen como la diferencia entre lo que entra y lo que sale.

En cuanto al digestor en vista del tamaño de la población, es recomendable una digestión anaerobia en doble etapa, que además permitirá un aprovechamiento del gas generado, para producir electricidad.

Finalmente los fangos serán deshidratados en un filtro prensa y depositados en un contenedor a fin de que se proceda a su retirada, para su correcta gestión puesto que la EDAR ya ha realizado el ciclo completo de depuración.

9.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el R.D 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valoración de los mismos, se adjunta el Anejo nº 12.-Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Por último cabe mencionar que se incluyen en capítulo independiente del Presupuesto el importe destinado a la gestión de los residuos originados por la construcción de la línea de fango.

10.- EXPROPIACIONES

La ejecución de las obras del presente proyecto requiere la ocupación de terrenos cuya propiedad es preciso enajenar de forma permanente, debido a la ocupación de terrenos para la ejecución de las obras referente a la nueva línea de tratamientos de fangos de la cual carece la EDAR.

Una vez vistos los bienes afectados por la obra del “Estudio de alternativas de mejora en la EDAR situada en Suesa (perteneciente a Ribamontán al Mar)” se ha realizado una valoración económica de los mismos de acuerdo con lo que se dispone en el Artículo 23 de la Ley 6/1998 de Abril sobre el régimen de suelo y valoraciones. A los efectos de expropiación, las valoraciones



de suelo se efectuarán con arreglo de los criterios establecidos en la presente Ley, cualquiera que sea la finalidad que la motive y la legislación urbanística o de otro carácter que la legitime.

11.- ACCIONES SÍSMICAS

En cumplimiento de lo especificado en la vigente Norma de construcción Sismorresistente en su artículo 1.3.1. Parte general y edificación, el anejo nº 4 analizan las acciones sísmicas de aplicación.

En el artículo 1.2.3 de la mencionada norma se encuentran excluidos de su aplicación los territorios donde ella indica valores de la aceleración sísmica básica inferior a 0,004 g, cual es caso de la totalidad de los de la Comunidad de Cantabria.

12.- SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud a seguir en las obras de construcción, es necesario incluir un Estudio de Seguridad y Salud para las obras proyectadas, figurando estas en el Anejo nº 18 de la memoria.

13.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Se establece un plazo de ejecución para las obras contempladas en el presente proyecto de 6 meses a partir de la firma del acta de comprobación del replanteo.

A efectos de conservación de las mismas, se establece un plazo de garantía de un año a contar desde el día de la Recepción de las obras.

14.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con lo establecido en la disposición transitoria V. de la Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público.- Determinación de los casos en que es exigible la clasificación de las empresas:

“El apartado 1 del artículo 54, en cuanto determina los contratos para cuya celebración es exigible la clasificación previa, entrará en vigor conforme a lo que se establezca en las normas reglamentarias de desarrollo de este Ley por las que se definan los grupos, subgrupos y categorías en que se clasificarán esos contratos, continuando vigente, hasta entonces, el párrafo primero del apartado 1 del artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.”

En consecuencia de acuerdo con lo establecido en el artículo 25 y siguientes del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R.D. 1098/2001 de 12 de octubre, la categoría exigible será la correspondiente a la anualidad medio del contrato, obtenida dividiendo su precio por el número de meses y multiplicando por 12 el coeficiente resultante.

Al contar la obra con un presupuesto Base de Licitación (PBL) de 487.502,37€ con tiempo de ejecución de 6 meses, con anualidades medias anuales de se opta por la CATEGORIA e.



Teniendo en cuenta que el número de subgrupos exigibles no debe ser superior a cuatro, y que el importe parcial de cada uno de ellos debe ser superior al 20% del precio total del contrato, se aconseja la siguiente categoría.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
E	1	e

Tabla 3. Clasificación del contratista

15.- REVISIÓN DE PRECIOS

Se incluye a continuación la fórmula de revisión de precios a utilizar durante el transcurso de las obras conforme a lo establecido en el Título III Artículo 77 a 82 y la disposición transitoria 2ª Ley 30/2007 de contratos del Sector Público será:

- Fórmula nº 9 Abastecimiento y distribución de Aguas, Saneamiento y Estaciones Depuradoras.

$$K_t = 0.16 \frac{E_t}{F_0} + 0.20 \frac{C_t}{C_0} + 0.16 \frac{S_t}{S_0} + 0.48$$

(Índice de Mano de Obra corregido de acuerdo a la disposición transitoria segunda de la Ley 30/2007 de contratos).

16.- PRESUPUESTOS

Aplicando a las mediciones los precios del cuadro de precios se obtiene un presupuesto de Ejecución material (PEM) de **TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS CON CATORCE CENTIMOS (336.990,14 €)**.

Incluyendo en el PEM los Gastos Generales (13%) y al Beneficio Industrial (6%) resulta un Presupuesto de Licitación de **CUATROCIENTOS UN MIL DIECIOCHO EUROS CON VEINTISIETE CENTIMOS (401.018,27€)**.

Sumando a este Presupuesto al 21 % de I.V.A (84.567,61 €) se obtiene un Presupuesto Total de **CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL DOSCIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON ONCE CENTIMOS (485.232,11€)**.



17.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS

Memoria

- ANEJO 1. Información actual.
- ANEJO 2. Topografía
- ANEJO 3. Geología y geotecnia
- ANEJO 4. Efectos sísmicos.
- ANEJO 5. Climatología
- ANEJO 6. Hidrología
- ANEJO 7. Población.
- ANEJO 8. Situación actual de la EDAR.
- ANEJO 9. Estudio de la alternativa.
- ANEJO 10. Cálculos.
- ANEJO 11. Ordenación ecológica, estética y paisajística
- ANEJO 12. Gestión de residuos
- ANEJO 13. Obras complementarias.
- ANEJO 14. Formula revisión de precios
- ANEJO 15. Clasificación del contratista
- ANEJO 16. Plan de obra
- ANEJO 17. Explotación y mantenimiento
- ANEJO 18. Expropiaciones
- ANEJO 19. Estudio de Seguridad y Salud

DOCUMENTO N° 2: PLANOS

- Plano n° 1. Plano general.
- Plano n° 2. Plano topográfico
- Plano n° 3. Plano de situación
- Plano n° 4. Plano de localización
- Plano n° 5. Plano de la EDAR
- Plano n° 6. Plano de ampliación de la EDAR
- Plano n° 7. Esquema línea tratamiento
- Plano n° 8. Vista alzado espesador por flotación
- Plano n° 9. Vista en planta espesador por flotación
- Plano n° 10. Esquema digestión doble etapa
- Plano n° 11. Alzado digestor anaerobio 1 etapa
- Plano n° 12. Alzado digestor anaerobio 2 etapa
- Plano n° 13. Alzado filtro
- Plano n° 14. Vista planta filtro

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

- 1 Mediciones
- 2 Cuadro de precios
- 3 Presupuesto total



18.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 127 apartado 2 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre se hace constar expresamente que las obras comprendidas en este Proyecto constituyen una obra completa en el sentido exigido por los artículos 68.3 de la Ley y 125.1 del citado Reglamento , comprendiendo todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra, siendo susceptible de ser puesta en servicio con independencia de cualquier otra.

19.- CONCLUSIONES

Considerando que el Proyecto está redactado de acuerdo con la normativa vigente y que las obras que comprenden cumplen el objetivo propuesto y se encuentran suficientemente estudiadas con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañan, se eleva a la superioridad pertinente para que si lo estima oportuno, se pueda proceder a la tramitación administrativa necesaria para la realización de las obras.

Se declara que el proyecto contiene los documentos precisos para su realización cumpliendo los requisitos exigidos por el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y por su reglamento.

En Santander febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°1–INFORMACIÓN ACTUAL



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CUENCA DEL MIERA	3
2.1.- Análisis demográfico y estructura poblacional	3
2.2.- Análisis de uso y actividades	4
2.3.- Usos del suelo.....	7
3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO DE RIBAMONTÁN AL MAR	9
3.1.- Análisis de la población	9
3.2.- Análisis socioeconómico.....	10
3.3.- Infraestructuras de saneamiento y abastecimiento	11



1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se estudian la situación actual de la cuenca del Miera que ocupa una superficie de 316 km² ocupando entorno al 7% de la superficie total de la provincia.

En primer lugar se estudiarán las características generales de la Cuenca del Miera seguido de un estudio de las características generales del Municipio de Ribamontán al Mar en particular.

2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CUENCA DEL MIERA

2.1.- Análisis demográfico y estructura poblacional

En la figura siguiente se muestra la distribución geográfica de la densidad de población en los 11 municipios de la cuenca del Miera. En ella se puede apreciar un patrón repetido en la mayoría de cuencas Cantábricas. Las densidades más elevadas corresponden a los municipios situados en la zona más baja de la cuenca, mientras que las densidades más bajas se dan en los municipios más interiores. Los dos únicos municipios con densidades de población superiores a los 100 hab/km² son los municipios más cercanos a Santander, Marina de Cudeyo, con 189 hab/km² y Medio Cudeyo con 241 Hab/km². Por el contrario en los cuatro municipios más interiores la densidad de población estuvo en torno a los 10 hab/km² (Soba 7 Hab/km², Ruesga 12 Hab/km², San Roque de Río Miera 13 hab/km² y Miera 15 Hab/km²).

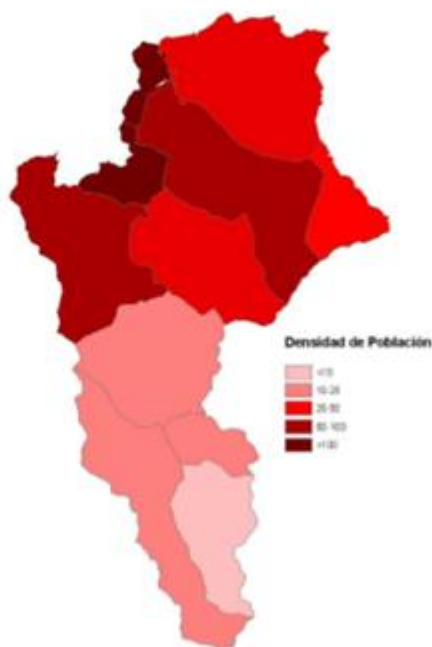


Figura 1. Distribución de la población en la cuenca del Miera.



2.2.- Análisis de uso y actividades

La distribución de la población activa por sectores económicos en la cuenca del Miera se caracteriza por tener a los tres sectores económicos bien representados. El sector secundario y el terciario muestran la misma importancia en el conjunto de la cuenca, con el 38 % de la población activa empleada en cada uno de ellos. Además el sector primario cuenta con un porcentaje de trabajadores relativamente elevado, llegando a ocupar al 24% de la población activa de la cuenca del Miera.

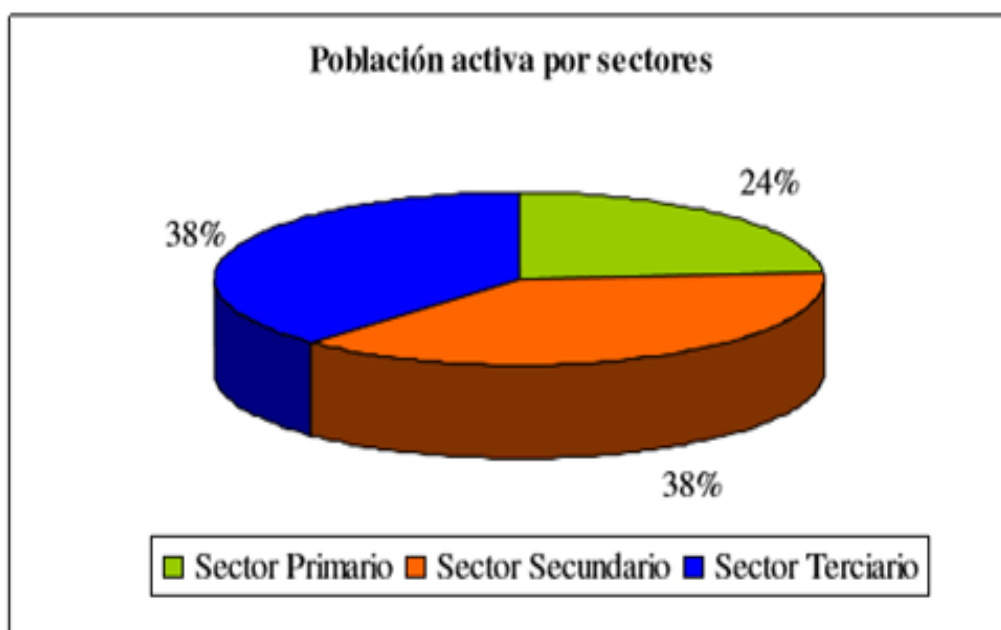


Figura 2. Distribución de la población por sectores económicos.

En la siguiente figura se recoge la distribución de la población activa de la zona por municipios y sectores. De acuerdo con estos datos, los municipios de la cuenca del Miera mantienen elevados porcentajes de población dedicada al sector primario, principalmente en los municipios interiores y medios, donde la actividad agropecuaria llega a alcanzar ocupaciones superiores al 50% (San Roque de Río Miera 54% y Soba 59%). El sector secundario, que aglutina la industria y la construcción, aparece representado con porcentajes de ocupación similares en los 11 municipios, destacando en Medio Cudeyo donde llega a ocupar al 53% de la población activa. El sector terciario, dedicado a los servicios, muestra una mayor variabilidad, con ocupaciones que van desde el 19 % en Medio Cudeyo hasta el 57% en Marina de Cudeyo.

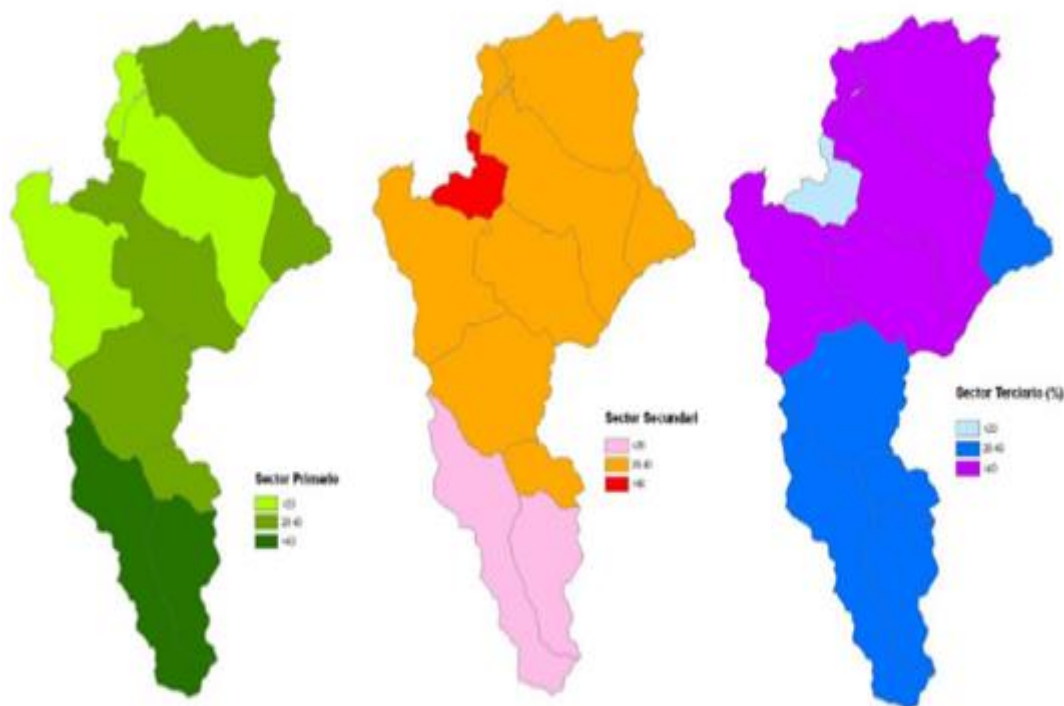


Figura 3. Distribución de la población por municipios y sectores económicos.

- SECTOR PRIMARIO

El municipio de la cuenca del río Miera cuenta con una mayor superficie de tierras labradas es Marina de Cudeyo, con 137 ha. Por el contrario, los municipios de Miera y San Roque de Río Miera (1 ha y 0 ha, respectivamente) son los municipios donde este indicador de actividad agraria es más bajo.

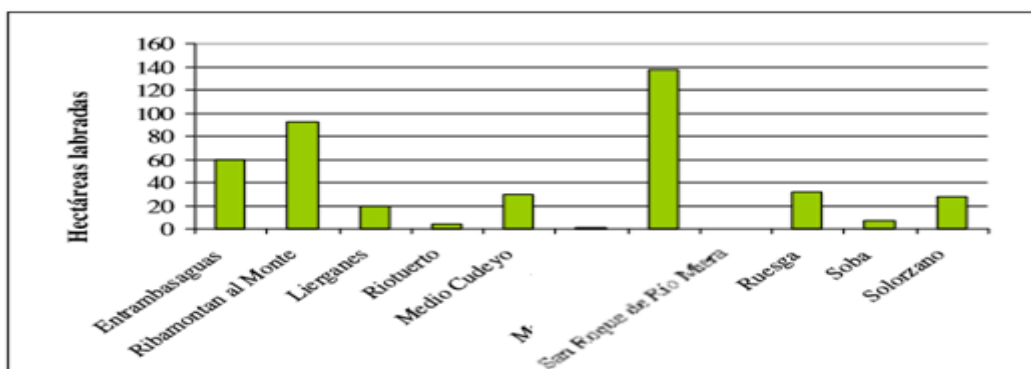


Figura 4. Hectáreas labradas en cada municipio de la cuenca del Miera.

En cuanto al número de cabezas de ganado cabe señalar las más de 20.000 cabezas de los municipios de Riotuerto y Soba, los cuales presentan valores muy superiores al resto. En el caso de Riotuerto el 85% de cabezas de ganado se corresponde con



ganadería avícola, mientras que en el municipio de Soba el mayor porcentaje lo ocupan las cabezas de ganado bovino (51%). El número de explotaciones ganaderas osciló entre las 90 explotaciones presentes en el municipio de Miera y las 351 de Soba.

■ Explotaciones Ganaderas (x100) ■ Cabezas de Ganado (x1000)

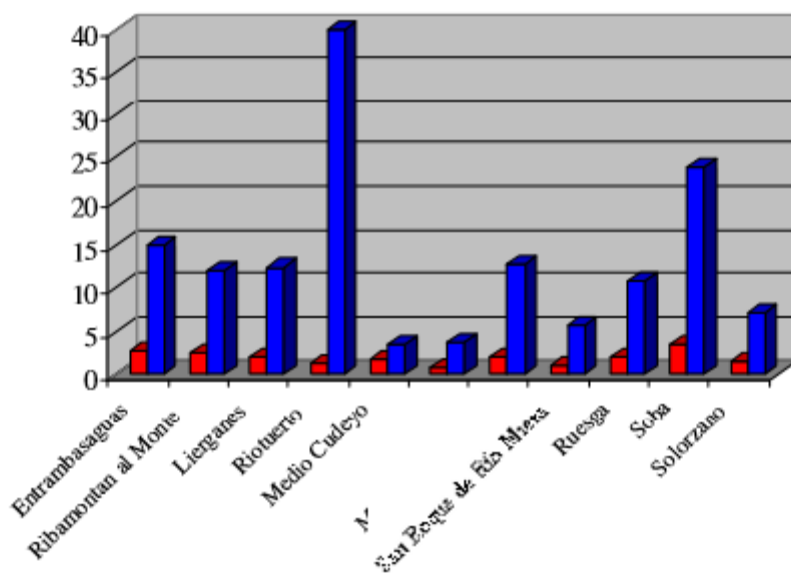


Figura 5. Explotaciones ganaderas y cabezas de ganado por municipio de la cuenca del Miera.

- SECTOR SECUNDARIO

Como se observa en otras cuencas Cantábricas, los municipios que cuentan con un mayor desarrollo industrial, reflejado en el número de empresas dedicadas a actividades propias de dicho sector, son los municipios que cuentan con mayor densidad de población. Según el censo del CNAE (2005), en Medio Cudeyo se asientan 74 empresas industriales y en Marina de Cudeyo 66. En ambos municipios predominan las empresas dedicadas a la producción de productos metálicos y minerales. En Medio Cudeyo también son numerosas las empresas dedicadas a la producción de alimentos.

De igual manera las empresas dedicadas a la construcción son mayoritarias en municipios de la zona baja. Medio Cudeyo cuenta con 45 empresas dedicadas a la construcción y Ribamontán al Mar con 30.

- SECTOR TERCIARIO

Varios de los municipios de la cuenca del río Miera presentan un sector de servicios con una elevada importancia económica. Así, cabe destacar el elevado número de plazas hoteleras existentes en los municipios de Liérganes (480) y Medio Cudeyo (247). Ambos municipios destacan por la presencia de balnearios, el balneario de Liérganes con 100 habitaciones y el de Solares con 113. En cuanto al número de establecimientos de hostelería destaca Medio Cudeyo con 83, de los cuales 12 son hoteles y 54 bares/pubs figura 13.

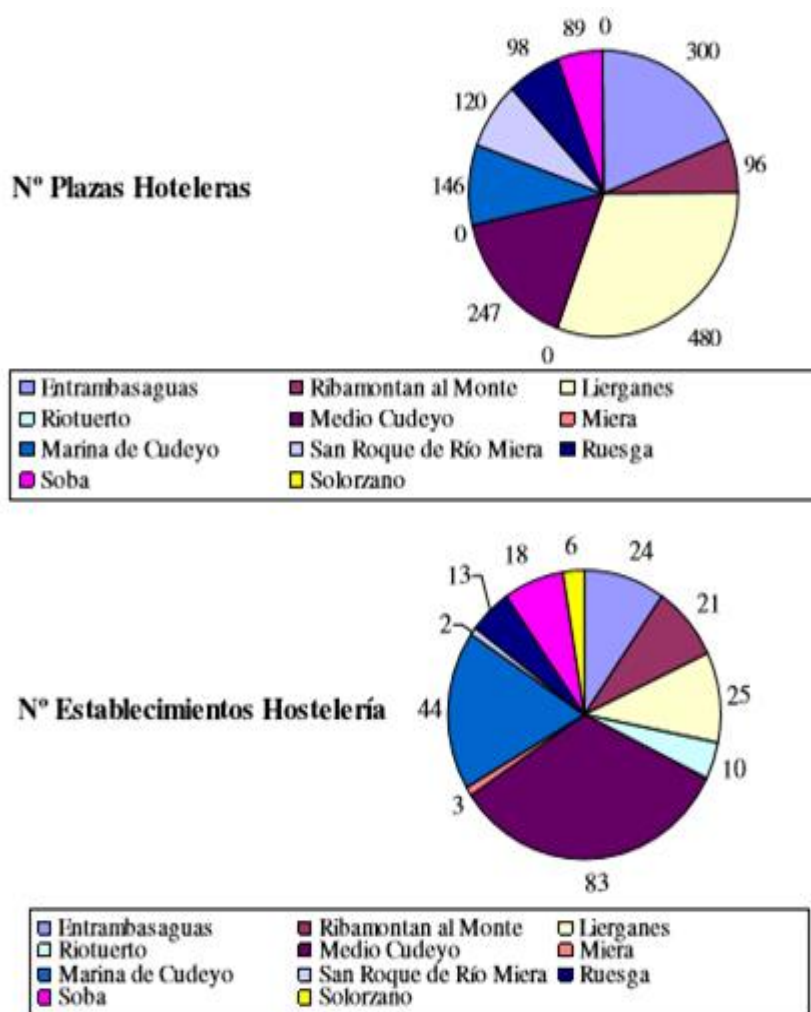


Figura 6. Número de plazas hoteleras y establecimientos de hostelería por municipio.

2.3.- Usos del suelo

El análisis de los usos del suelo en la cuenca del río Miera permite corroborar la situación socioeconómica definida en apartados anteriores. La zona alta de la cuenca presenta grandes áreas cultivadas así como grandes superficies forestales, tanto arboladas como desarboladas, mientras que en los tramos bajos de la cuenca (zona objeto del proyecto) las zonas de cultivo y forestales quedan confinadas a pequeñas parcelas aisladas, dominando las superficies urbanas.

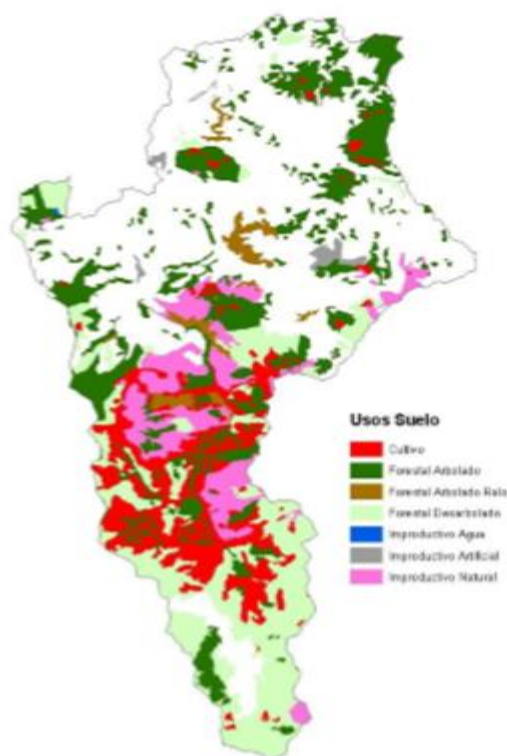


Figura 7. Uso del suelo en la cuenca del Miera.

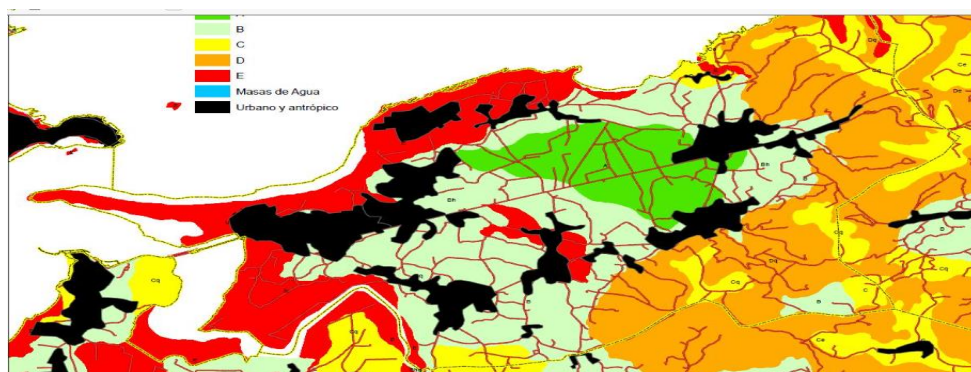


Figura 8. Superficies de suelos zona proyecto

El municipio de Ribamontan al Mar tiene superficies muy significativas de suelos de alta calidad para aprovechamientos agrícolas, en relación con otros municipios cántabros.

El 10,3% de su superficie corresponde a suelos de tipo A (máxima calidad y que no llegan al 4% del conjunto del territorio de Cantabria) el 38,9% corresponde al tipo B (segundo nivel de calidad). Por lo tanto la mitad de nuestro municipio es muy apto para cultivos agrícolas y sin embargo el PGOU que tramita el Ayuntamiento califica un escaso 30% de su superficie como Suelo Rustico de Especial Protección Agropecuaria.

Las condiciones climáticas favorables, con pocas heladas las bajas pendientes que permite utilizar maquinaria, la gran profundidad y composición de estos suelos, permite aprovecharlos



con políticas dirigidas a cursos de formación agraria, banco de tierras, o denominaciones de origen y agricultura ecológica que afrezcan un modelo económico sostenible.

La horticultura, el cultivo y generación de plántones de árboles ornamentales, están perfectamente adaptados a las características del clima y suelos en Ribamontán al Mar.

3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO DE RIBAMONTÁN AL MAR

3.1.- Análisis de la población

Ribamontán al Mar es un municipio asentado al este de la Bahía de Santander, en la costa central de Cantabria y a 32 kilómetros de Santander. Limita:

- Al Este : Municipio de Bareyo
- Al Sur: Ribamontán al Monte
- Al Oeste: Marina de Cudeyo
- Al Norte: Mar Cantábrico

El municipio de Ribamontán al Mar cuenta con 7 núcleos de población como se observa a continuación.

- Somo : 1686 habitantes
- Galizano: 801 habitantes
- Loredó: 709 habitantes
- Suesa: 547 habitantes
- Castanedo: 241 habitantes
- Carriazo: 197 habitantes
- Langre: 129 habitantes

(Datos correspondientes al 17 de diciembre del 2015)

A continuación se muestran gráficos referentes a la demografía del municipio de Ribamontán al Mar, municipio dentro del cual se encuentra Suesa objeto de estudio de nuestro proyecto.

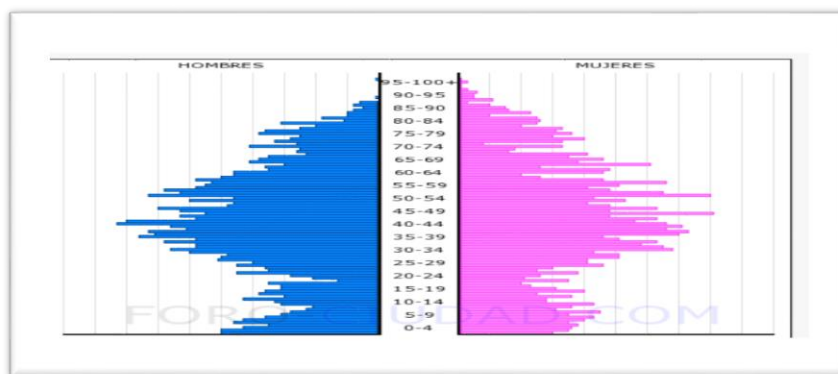


Figura 9. Estructura de la población de Ribamontán al Mar

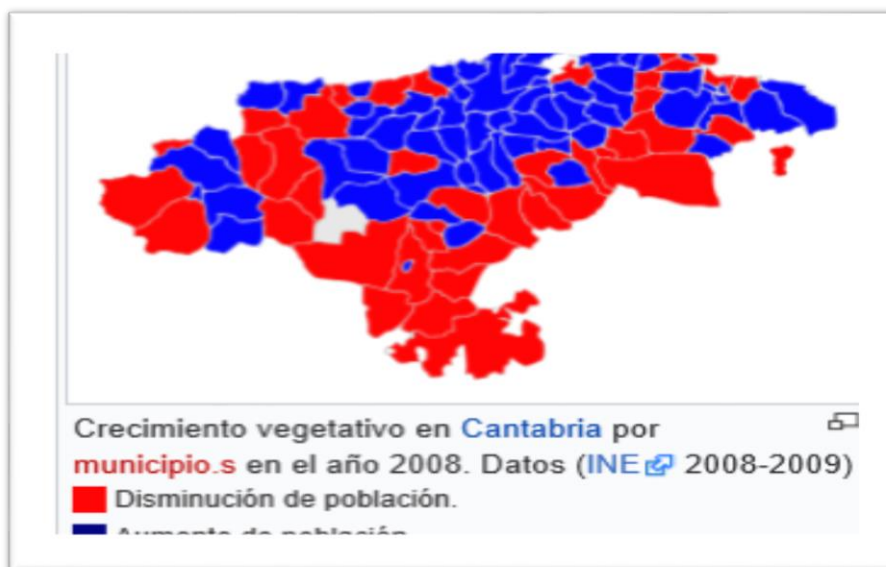


Figura 10. Crecimiento vegetativo en Cantabria

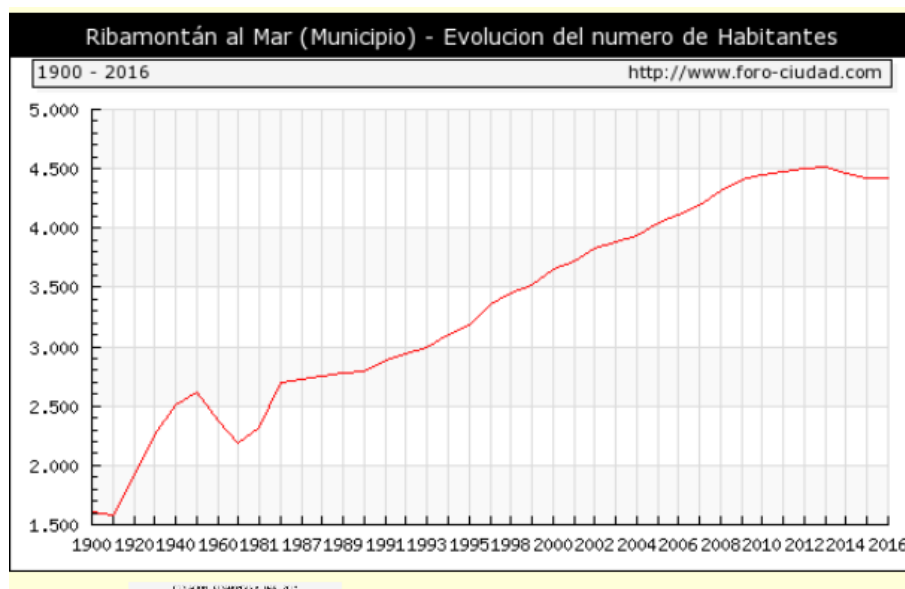


Figura 11.- Evolución de la población Ribamontán al Mar (1900-2016)

3.2.- Análisis socioeconómico

Su maravilloso entorno natural ha convertido a Ribamontán del Mar en uno de los destinos turísticos más populares de Cantabria, especialmente para los practicantes de surf.

El sector terciario es la principal fuente de empleo de este municipio turístico costero incluido en la lista de los más ricos de la comunidad autónoma, genera 3,3 millones de euros al año y da trabajo a un 61,7% de su población activa. Esta actividad económica es un puntal importante



en la desestacionalización del turismo en esta zona y por consiguiente con repercusión en toda la región. Las explotaciones agropecuarias ocupan a un 12,9% de la población activa (con una de las mayores cabañas ganaderas de la comunidad autónoma), la industria al 13,8% y la construcción a un 11,6%.

- TASA DE ACTIVIDAD: 55,2 %
- TASA DE PARO: 13,6 %

3.3.- Infraestructuras de saneamiento y abastecimiento

En el caso de nuestro proyecto nos encontramos ante la situación de una EDAR en la que confluyen las aguas residuales no solo del municipio en concreto donde se sitúa, en este caso Ribamontán al Mar, sino también la de otros colindantes.

Con respecto a las obras, y dada la orografía y la dispersión de los núcleos urbanos de Marina de Cudeyo y Medio Cudeyo, la red de saneamiento evidenció la necesidad de poner en marcha un sistema de recogida y tratamiento de los vertidos de aguas residuales, para lograr la eliminación de vertidos contaminantes a un entorno natural de gran valor ecológico. Con el fin de evitar la proliferación de pequeñas depuradoras locales, la Consejería de Medio Ambiente desarrolló el proyecto Arco Sur Bahía de Santander, basado en una red ramificada formada por colectores que recogen la práctica totalidad de los vertidos de la zona hasta la EDAR central en Suesa, donde se lleva a cabo el tratamiento necesario antes de su restitución al medio.

Para conseguir un resultado óptimo y eficaz, fueron necesarios exhaustivos estudios hidráulicos, geológicos y estructurales previos al inicio de las obras. Gracias a estos estudios previos se estableció la necesidad de centralizar en una única planta depuradora el tratamiento de aguas residuales de la cuenca media y baja del Miera. Para lograr este objetivo prioritario, se procedió a ampliar dicha planta con el fin de elevar su capacidad de tratamiento hasta una población de 43.615 habitantes equivalentes. Para ello se han ejecutado las obras de ampliación de la EDAR Río Miera.



ANEJO N° 1- INFORMACIÓN ACTUAL





DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA

DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

ANEJO Nº 1- INFORMACIÓN ACTUAL

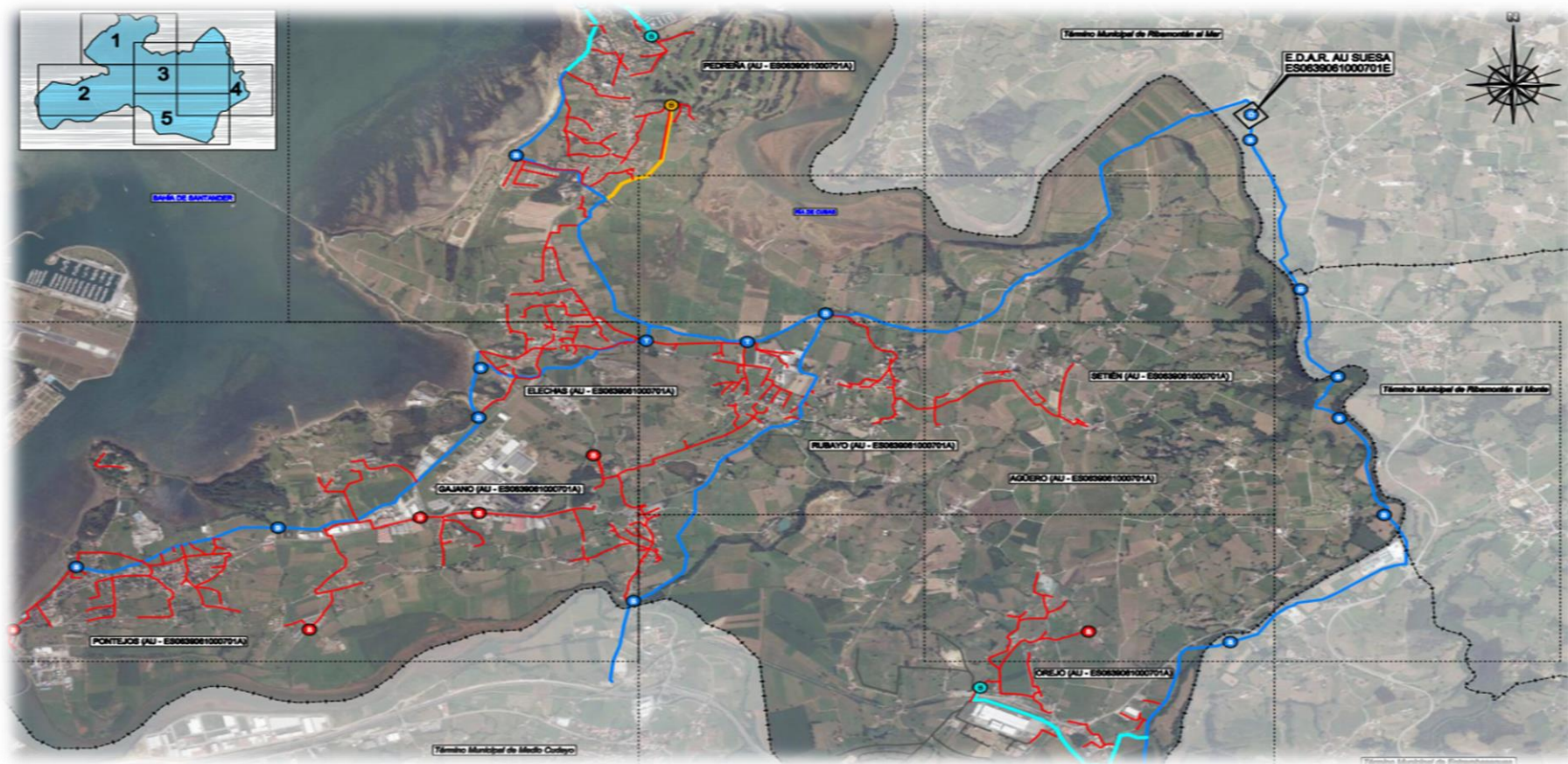


Figura 13. Mapa saneamiento Marina de Cudeyo



Figura 14. EDAR actual de Suesca



Figura 15. Reactor biológico



Figura 16. Decantador secundario



Figura 17



Figura 18



Figura 19



Figura 20

Las figuras 17, 18, 19,20 ilustran imágenes del estado actual del depósito de almacenamiento de fangos

En Santander febrero de 2017

Autor del proyecto:

Oscar Velasco Núñez

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO Nº2– CARTOGRAFÍA Y TOPOGRÁFIA



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- CARTOGRAFÍA	3
3.-ORTOFOTOGRAFÍA	4
4. –TOPOGRAFÍA	5
5.-GEOMORFOLOGÍA.....	5



3.-ORTOFOTOGRAFÍA

Las ortofotos utilizadas para el Proyecto pertenecen a la serie de "Ortofotografía de Cantabria del año 2007 PNOA 0,25 m" del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea, que es un proyecto cofinanciado y cooperativo entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, que se enmarca dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT), siendo coordinado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

El resultado es el proceso y obtención de ortografías digitales, incluyendo el vuelo fotogramétrico, el apoyo de campo, Aero triangulación y el modelo digital de elevaciones.

Al igual que en la cartografía, las ortofotos se organizan según las hojas de división del Mapa Topográfico Nacional 1:50 000 (MTN50).

En este Proyecto utilizaremos las siguientes, que coinciden con las hojas seleccionadas de cartografía.

- 0035-4-3

Las ortofotos se proporcionan en formato digital (.ecw). Tienen una resolución o tamaño de pixel de 25 cm, considerada suficiente para obtener escalas cartográficas 1:5.000.



Figura 2. Ortofoto de la zona de estudio



4. –TOPOGRAFÍA

Suesa está enmarcado dentro del municipio de Ribamontán al Mar, el cual tiene una extensión de 36,94 Km² en la costa oriental del Transmiera. Ofrece al mar amplias llanuras que forma la rasa litoral recortada por los acantilados calizos que resguardan las playas, cercadas al este y al sur por un arco de breves colinas que llegan a elevarse 200m, siendo las cumbres más altas el Espinal con 178 m y Pico Funegra con 186 m al sur.

Como una plataforma se presenta este despliegue de los altos macizos montañosos del interior de la región, que desde el sur se han convertido en colinas con nítidos perfiles, formando un gran valle que se extiende hacia el mar, para terminar en una impresionante rasa litoral modelada por la fuerza del oleaje, que permite asomarse al cantábrico desde una alta y accidentada costa.

En los breves valles que se forman es estos cerros nacen numerosos arroyos.

5.-GEOMORFOLOGÍA

Las principales características geomorfológicas del municipio se reflejan en la siguiente tabla:

Superficie (Km ²)		36,94
Altitud de la capital (m.s.n.m)		50
Distancia a la capital (Km)		3,5
Cotas (m.s.n.m)	Máxima	186.0
	Mínima	0

En Santander febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°3 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
1.1.- Información utilizada	3
2.- GEOTECNIA.....	3
2.1.- Características hidrológicas	3
2.2.- Características Geomorfológicas	4
3.- GEOLOGÍA	4
3.1.- Litología	6
3.2.-Litoestratigrafía.....	7
4.- TECTÓNICA	9



1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo constituye el estudio geológico y geotécnico de la zona en la cual se va a desarrollar el presente proyecto. El EDAR está situada en el área central-oriental de Cantabria, concretamente en Suesa.

1.1.- Información utilizada

Para ello se acude a la página del Instituto Geominero Nacional (www.igme.es) concretamente en la hoja 35 perteneciente al mapa geotécnico a escala 1:100.000.

2.- GEOTECNIA

En este apartado se describe de manera general, las características de la zona, en especial desde el punto de vista de la ejecución de obras sobre el terreno.

Los materiales aluviales y depósitos de terrazas fluviales admitirán cargas unitarias de tipo medio, a excepción de las zonas de marismas en las desembocaduras de los ríos y en las rías donde las cargas admisibles serán bajas o muy bajas.

Los sentamientos serán de tipo medio o bajo, salvo en las marismas, y se producirán generalmente en un plazo corto.

La estabilidad general será alta, aunque existirán puntos aislados donde se presente socavaciones y hundimientos apreciables.

Los materiales eluviales y coluviales admitirán cargas unitarias bajas, se producirán asientos de tipo medio alto y la inestabilidad por corrimientos en manto a favor de la pendiente topográfica será bastante frecuente.

En toda el área el nivel freático se mantendrá próximo a la superficie, dando lugar a drenajes difíciles en profundidad y aumentando la posible inestabilidad de laderas.

2.1.- Características hidrológicas

En este apartado se analiza las condiciones de drenaje, permeabilidad y niveles freáticos así como su importancia frente a la eventualidad de cualquier aprovechamiento del terreno.

Los materiales aluviales presentan una permeabilidad alta, drenaje fácil en superficie por percolación y su nivel freático se mantendrá relativamente próximo a la superficie, lo que dificultara el drenaje profundo, los acuíferos presentaran una porosidad intergranular.

Los materiales eluviales y coluviales tendrán una permeabilidad media o escasa, el drenaje será aceptable o difícil según que el relieve presente pendiente o sea llano, respectivamente.

Los acuíferos en estos terrenos serán muy escasos y de poco interés.



Localización	UTM-X	UTM-Y	Área de aportación (km ²)	Lluvia anual (mm)	Caudal medio (m ³ /s)	Aportación anual (Hm ³)	Aportación anual (mm)	Coefficiente de escorrentia
Punto-01	442660	4795780	97,01	1831,1	3,281	103,47	1066,6	0,58
Punto-02	442456,1	4801065,9	162,2	1772,9	5,199	163,96	1010,8	0,57
Punto-03	442864,7	4806872,8	52,53	1377,2	1,288	40,62	773,2	0,56
Punto-04	442675,3	4806992,9	214,73	1676,1	6,174	194,7	906,7	0,54
Punto-05	442692,3	4807097,6	260,39	1598,7	7,462	235,32	903,7	0,57
Punto-06	442063,9	4808647,4	296,38	1554,4	8,226	259,42	873,3	0,56

2.2.- Características Geomorfológicas

Se describe a continuación las características de tipo geomorfológico que puedan tener una repercusión importante desde el punto de vista geotécnico para futuras planificaciones de tipo constructivo o de aprovechamiento del terreno.

Presenta una morfología totalmente plana o ligeramente pendiente, en algún punto se presentan socavantes y aparecen encajados en terrazas.

La estabilidad general es alta salvo en algunos puntos donde existe socavaciones del río donde la acumulación de arcillas en presencia constante de agua, dan lugar a unas características geotécnicas diferentes.

3.- GEOLOGÍA

En la zona de estudio pueden reconocerse materiales del Triásico, Jurásico, Cretácico, Paleoceno, Eoceno y Cuaternario.

El Triásico incluye sedimentos de Keuper a los que se asocian rocas volcánicas, aflorando siempre de forma diapirica, provocando la salida de grandes bloques del Jurásico en los márgenes izquierdo de la bahía de Santander (desembocadura río Miera), alrededores de Solares.

El cretácico cubre toda la hoja 35, a excepción de las áreas situadas al norte de Santander y los alrededores de Agüero y Cubas, este último lugar objeto del estudio.

Los sedimentos del Cretácico Superior son esencialmente margosos y están relegados a las áreas sinclinales de Ribamontán al Mar.

El paleoceno y Eoceno afloran en el sinclinal de Ribamontán al Mar. Se trata de un suave sinclinatorio que afecta a las series del Turoniense-Campaniense, en el que se han distinguido algunas estructuras menores sencillas, de tipo anticlinal o sinclinal destacando el sinclinal de Cubas-Agüero, de dirección NE-SO, en cuyo núcleo se sitúan materiales del Terciario.

Cercano al área de estudio cabe destacar la falla existente en la mitad oriental, siendo más exacto en ajo, que corresponde a los sistemas radiales y circulares originados probablemente por la inyección de masas diapirica en profundidad.



DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA

DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

ANEJO Nº 3-GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

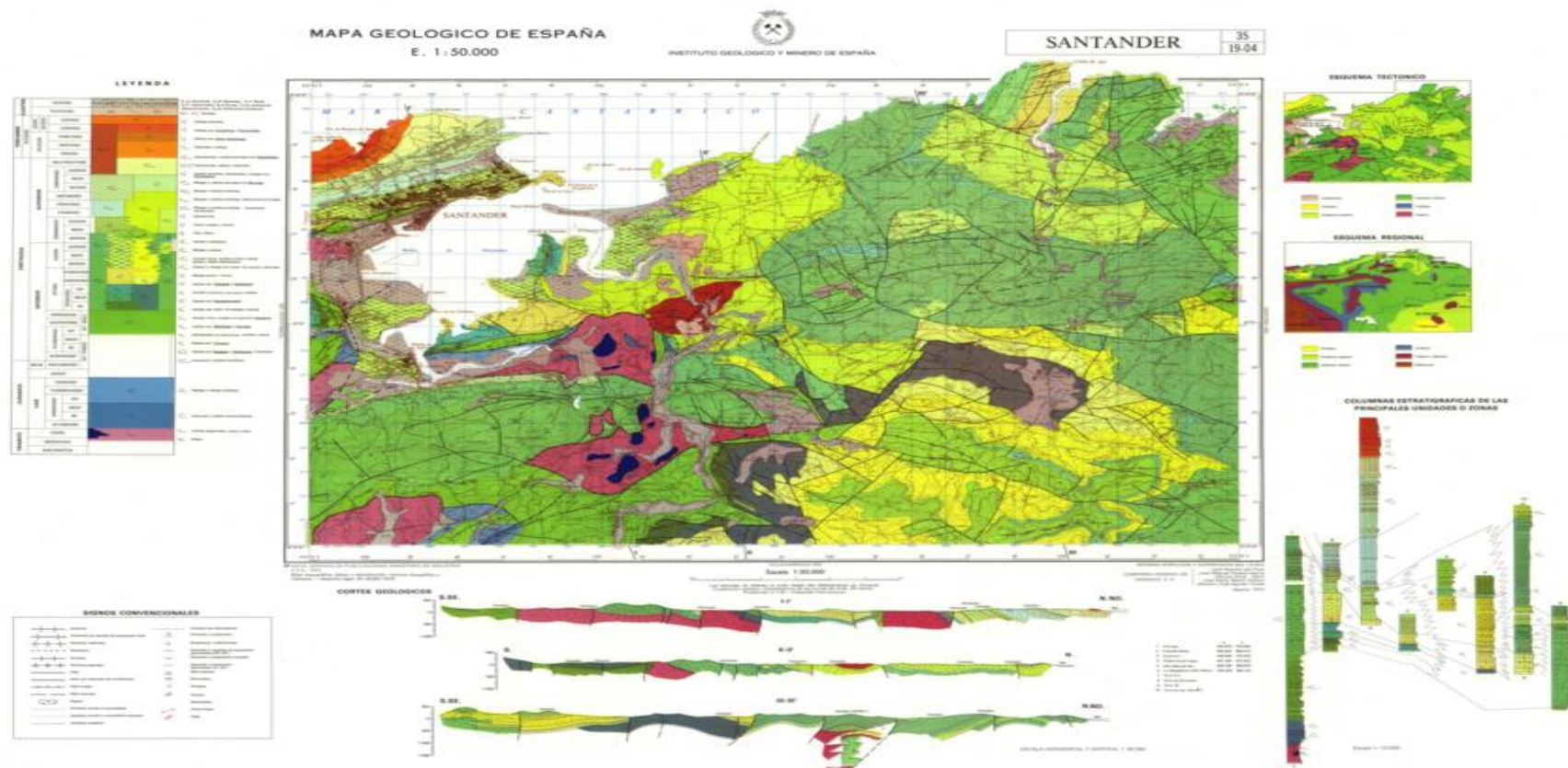


Figura 1. Mapa topográfico de la zona objeto del proyecto



3.1.- Litología

El relieve de la cuenca del Miera (rio perteneciente a la zona de estudio), su zona alta está fuertemente condicionado por el glaciario, conformando una característica sección transversal en “U”. Aguas abajo coincidiendo con el municipio de Miera, el rio transcurre encajonado entre los macizos cársticos y las estribaciones del Porracolina, al este, y las Enguizas, por el oeste, ambos pertenecientes a la facies Urgoniana (Cretácico). Aquí el fenómeno fluvial el que domina con su típica formación en “V”, originado por la elevada capacidad erosiva de los cursos de agua que horadan el cauce.

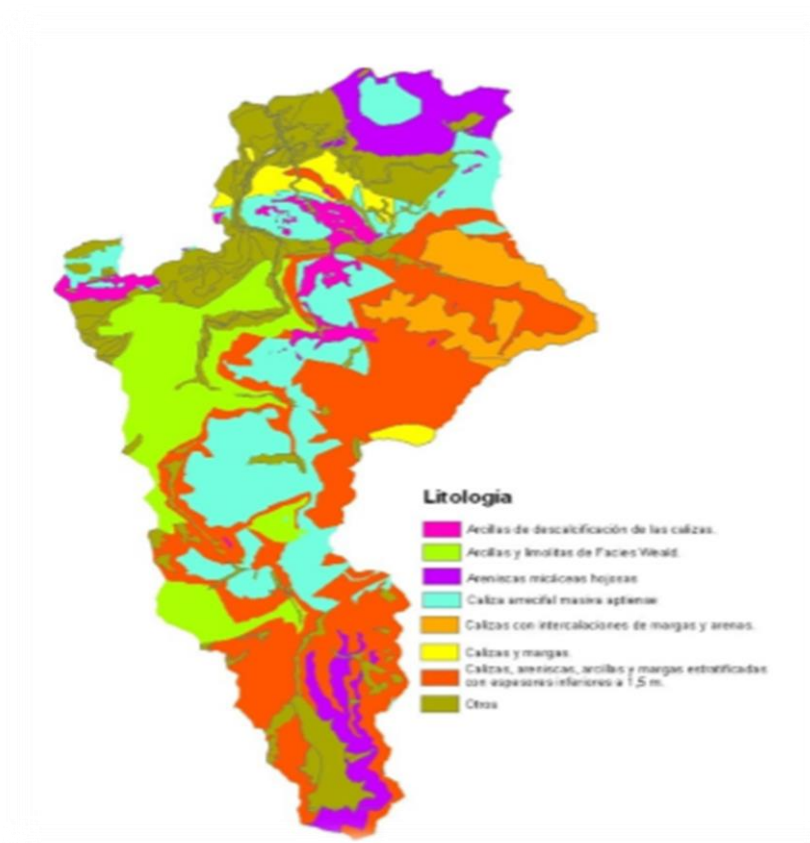


Figura 2. Mapa litológico

La litología de la cuenca alta del Miera está dominada por formaciones estratificadas de calizas, areniscas, arcillas y margas. En la zona media del valle domina la caliza arrecifal del Aptiense, muy permeable. El cauce bajo del rio (zona de estudio), recorre los llanos costeros con colinas muy suaves y llanuras formadas por aluviones que el propio rio Miera fue dejando desde el Terciario. La desembocadura está formada por cambisoles y arenosoles.



3.2.-Litoestratigrafía

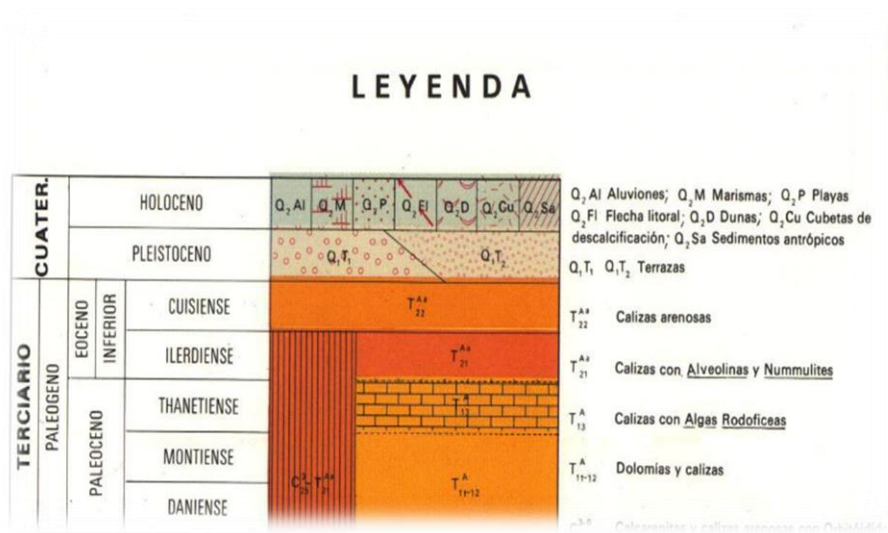
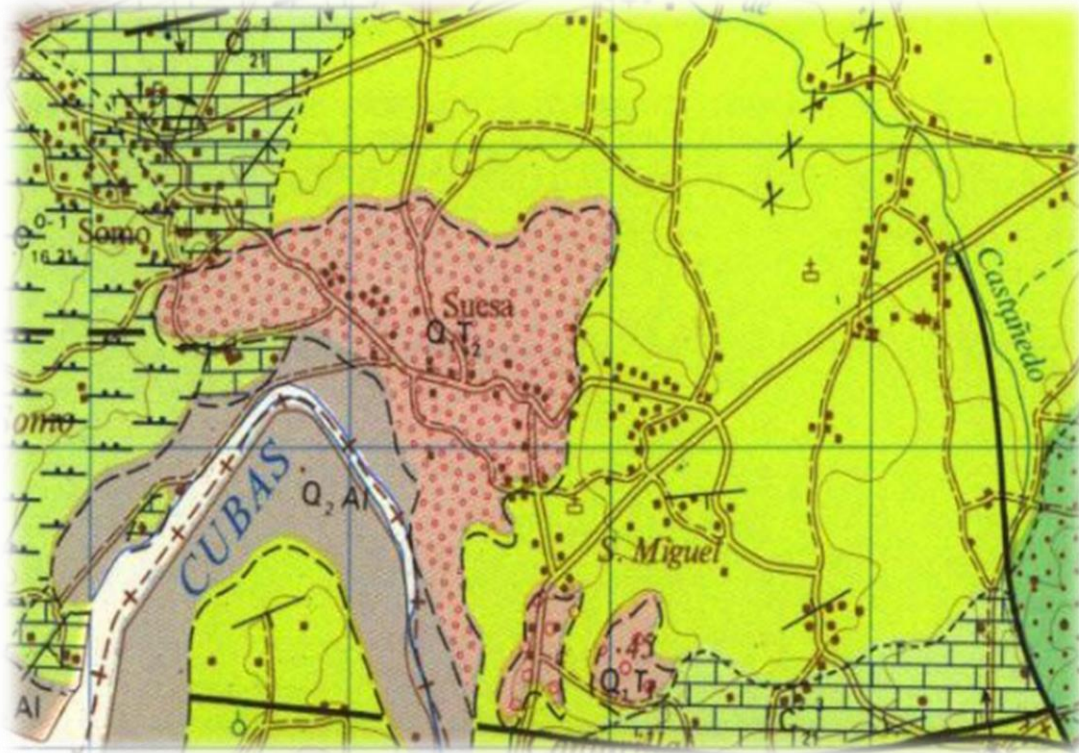


Figura 3. Imagen de la Litoestratigrafía



➤ Terreno Cuaternario

El Pleistoceno está representado por las terrazas existentes en el valle del río Miera y en la ría de Cubas. Se pueden distinguir dos niveles: el superior (O_1T_1), situado a unos 40m y el inferior (O_1T_2), a unos 10 m sobre el nivel actual del río. Ambos están constituidos por bolos y grava de cuarzo y cuarcita, incluidos en una matriz arenosa-limolítica. El espesor de ambos niveles es muy difícil de estimar, debido a que se encuentran muy erosionados.

De los sedimentos correspondientes al Holoceno se han distinguido los siguientes:

- **Aluviones**, que están constituidos por bolos y grava heterogéneos, con matriz arenoso-arcillosa y con abundante materia orgánica. Destacan los del río Miera y los del río Campiázo (Beranga).
- **Marismas**, que se encuentran bien desarrolladas en la bahía de Santander, ría de Cubas, ría de Ajo y zona de Isla. Están constituidas litológicamente, por sedimentos, incoherentes, frecuentemente saturados en agua, a base de arcillas, limos y fangos, con abundante materia orgánica.
- **Playas**, que se han diferenciado en las zonas de Santander, Ajo e isla. Se trata de depósitos de arena silíceas finas, con abundantes fragmentos de conchas.
- **Flechas Litorales**, que están representadas exclusivamente por el arenal de Somo, el cual constituye la barra o restinga que entra de la bahía de Santander, originada a partir de la acumulación de arenas silíceas transportadas por las corrientes marinas paralelas a la costa.
- **Dunas**, que se extienden preferentemente en los alrededores de Langre, Somo y Noja. Se han originado a partir del transporte eólico de las arenas de las playas, desde la zona costera al interior.
- **Cubetas de Descalcificación**, constituidas por arcillas arenosas, rojizas, que generalmente se encuentran muy cubiertas por vegetación. Rellenan el fondo de depresiones Kársticas importantes de tipo polje, desarrolladas sobre los materiales calizos del Cretácico inferior, como son las Hazas de Cesto, Entrambasaguas y Omoño.
- **Sedimentos Antrópicos**, están representados por la acumulación de los materiales de desecho procedentes de las minas situadas al sur de Santander, así como por los terrenos artificialmente ganados al mar, ubicados en los alrededores de la bahía de Santander.



4.- TECTÓNICA



Figura 4.

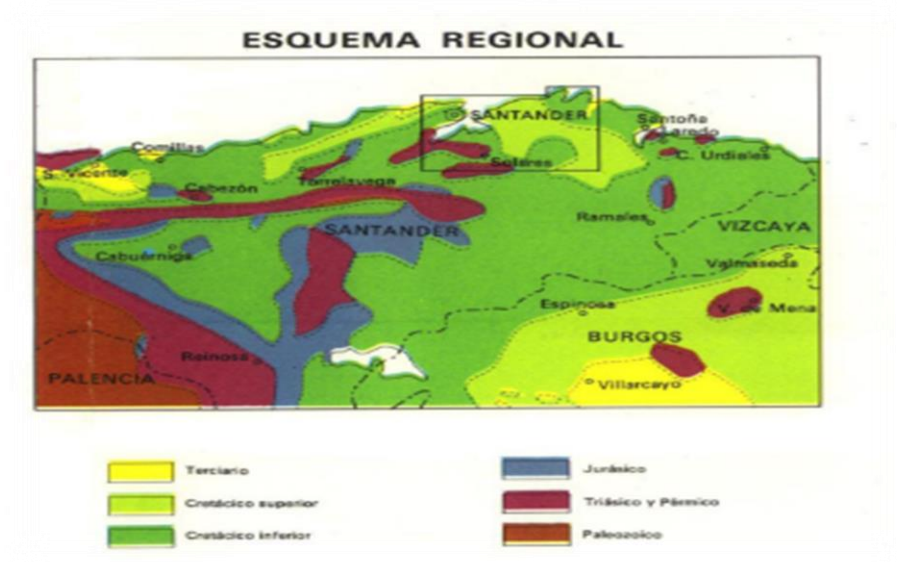


Figura 5

Figuras 4, 5. Tectónica de la zona objeto del proyecto



DOCUMENTO N° 1 – MEMORIA

DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

ANEJO N° 3-GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°4 – EFECTOS SÍSMICOS



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- CONSIDERACIONES GENERALES	3
3.- CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES	3
4.- ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO	5
5.- CONCLUSIONES	5



1.- INTRODUCCIÓN

En la construcción de la presente obra tendrán que tenerse en cuenta las características sísmicas de la zona con objeto de que las mismas no comprometan la seguridad estructural de las mismas.

2.- CONSIDERACIONES GENERALES

Para la construcción de la estación depuradora (todas las alternativas que se estudian) se tendrán en cuenta las siguientes normativas actualmente en vigor:

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NC SE-02) aprobada por RD 997/2002 de 27 de septiembre y publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002.
- Norma de Construcción Sismorresistente para puentes (NCSP-07), aprobada por el RD 637/2007 de 18 mayo y publicada en el BOE de 2 de junio de 2007.

En ambas normativas se especifica que no será necesaria considerar los efectos sísmicos en las inmediaciones de la obra siempre que el valor de la aceleración sísmica horizontal básica a_b , no supere el valor de 0,04 g. Siendo g el valor de la gravedad.

3.- CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

A los efectos de esta Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

1. De importancia moderada

Aquellas por probabilidad despreciable de que se su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños significativos a terceros.

2. De importancia normal

Aquellas cuya destrucción por el terremoto, puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

3. De importancia especial

Aquellas cuya destrucción por el terremoto, puede interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planteamiento urbanístico o documentos públicos analógicos, así como en reglamentaciones más específicas y al menos las siguientes construcciones:



- Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
- Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión centrales telefónicas y telegráficas.
- Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
- Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos policías, fuerzas armadas y parques de maquinaria y ambulancias.
- La construcción para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes muros etc. Que estén clasificados como de importancia especial en la normativa o disposiciones específicas de puentes de carreteras y de ferrocarril.
- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transportes en las estaciones de ferrocarril puertos y aeropuertos.
- Edificios e instalaciones industriales incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, del 16 de julio, por el que se aprueba medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares y térmicas, grandes presas y aquellas presas que en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificados en las categorías A y B del Reglamento Técnico de Seguridad de presas y embalses vigentes.
- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos o de interés cultural o similar, por los órganos competentes de la Administraciones Públicas.
- Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y a las grandes superficies comerciales, en la que se prevea una ocupación masiva de personas.

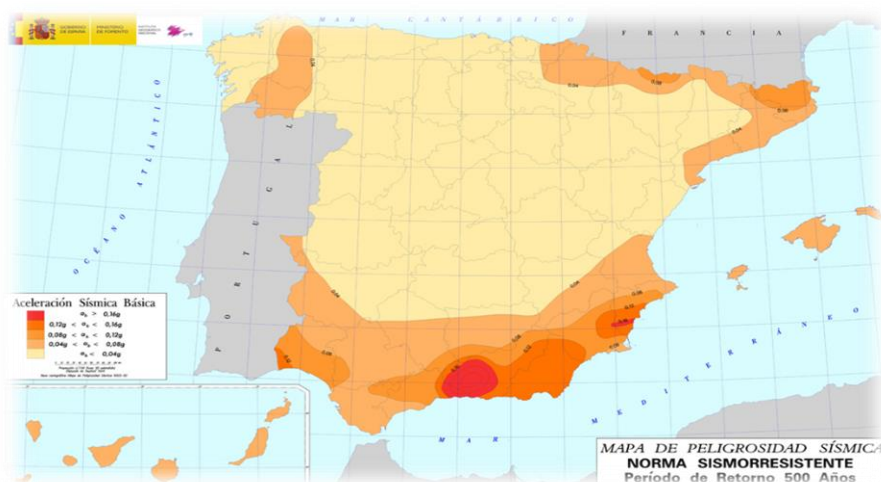


Figura 1. Mapa de peligrosidad sísmica



4.- ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

La aceleración sísmica de cálculo $a_c = r \cdot a_b$

Donde r es un coeficiente a dimensional de riesgo cuyo valor, en función del periodo de retorno de vida t en años, para el que se proyecta la construcción viene dado por:

$$r = (t/50)^{0,37}$$

Siendo a efectos de cálculo:

$T > 50$ años para construcciones de normal importancia.

$T > 100$ años para construcciones de especial importancia.

El periodo de vida tomado para una estación de depuración de agua residual es de 25 años así que resulta:

$$r = 1$$
$$a_c = 0,04 \text{ g}$$

Por lo tanto no será necesario considerar la sismicidad a la hora de realizar el cálculo de la estructura.

5.- CONCLUSIONES

Dado que se considera que una aceleración sísmica de cálculo menor a $0,06 \text{ g}$, no genera sollicitaciones peores que las demás hipótesis de carga, queda justificada la no aplicación de las Normas Sismo resistentes, así como la ausencia de necesidad para tomar precauciones al respecto.

En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°5 – CLIMATOLOGÍA



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- DESCRIPCIÓN DEL CLIMA DE CANTABRIA	3
3.- GEOGRAFIA FÍSICA DEL VALLE DEL MIERA	4
4.- TEMPERATURA	5
5.- PRECIPITACIONES	6
6.- INSOLACIÓN	7
7.- VIENTOS	8
8.- DATOS PLUVIOMETRICOS	8
8.1.- Precipitaciones anuales	9
8.2.- Precipitaciones mensuales	
8.3.- Precipitaciones máximas diarias	10
8.4.- Datos térmicos	10



1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es el estudio climatológico del área de estudio a fin de dimensionar los elementos de ampliación de la EDAR, para que su funcionamiento sea lo más eficiente posible.

2.- DESCRIPCIÓN DEL CLIMA DE CANTABRIA

El clima es uno de los factores más relevantes para la caracterización y estudio de una determinada región ya que incide en procesos tan relevantes como la formación del suelo o la evolución de la vegetación.

Es un factor también muy influyente en la redacción de proyectos y en la ejecución de obras sobre todo de aquellas ejecutadas al aire libre como por ejemplo el movimiento de tierras o el hormigonado.

El clima de Cantabria:

El clima oceánico templado es el que se extiende por toda la cornisa cantábrica y la costa gallega. Se caracteriza por:

- Precipitaciones abundantes que se sitúan casi siempre por encima de los 1000 mm (la precipitación anual correspondiente a la Cuenca del Nansa es de 1493.5 mm). Las copiosas lluvias además están muy bien repartidas a lo largo del año con un máximo en otoño-invierno y un mínimo estival aunque ningún mes recibe menos de 30mm.
- Las temperaturas por otro lado son suaves, las heladas son poco frecuentes. Existe una diferencia entre la cornisa cantábrica y la costa gallega y es que la primera es abierta tanto a las advecciones del norte como a las del noroeste, además es algo más fresca que la segunda y su cielo aparece cubierto de nubes con mayor frecuencia. Sin embargo, la llegada de los vientos húmedos del sur tras cruzar la cordillera cantábrica eleva las temperaturas a finales del invierno y comienzos de la primavera debido al efecto Föhn.



3.- GEOGRAFIA FÍSICA DEL VALLE DEL MIERA

El valle del Miera se encuentra parcial o totalmente en los municipios de Soba, San Roque de Riomiera, Miera, Liérganes, Riotuerto y Ruesga.

En su morfología destacan sus rocas areniscas y calizas y el amplio desarrollo de depósitos originados por antiguas morrenas de glaciares en su parte alta. La morfología kárstica y glaciar está ampliamente representada. No obstante, las características de un valle glaciar han sido modificadas en algunos puntos por el carácter torrencial del río Miera en su cabecera.

En su recorrido discurre a través de un valle al que da nombre, hasta llegar a la localidad de Solares. En este punto, el valle se desdibuja y el río continúa su curso marcando la divisoria entre los municipios de Marina de Cudeyo y Ribamontán al Monte hasta llegar al mar, donde entrega sus aguas a la Bahía de Santander a través de la ría de Cubas.

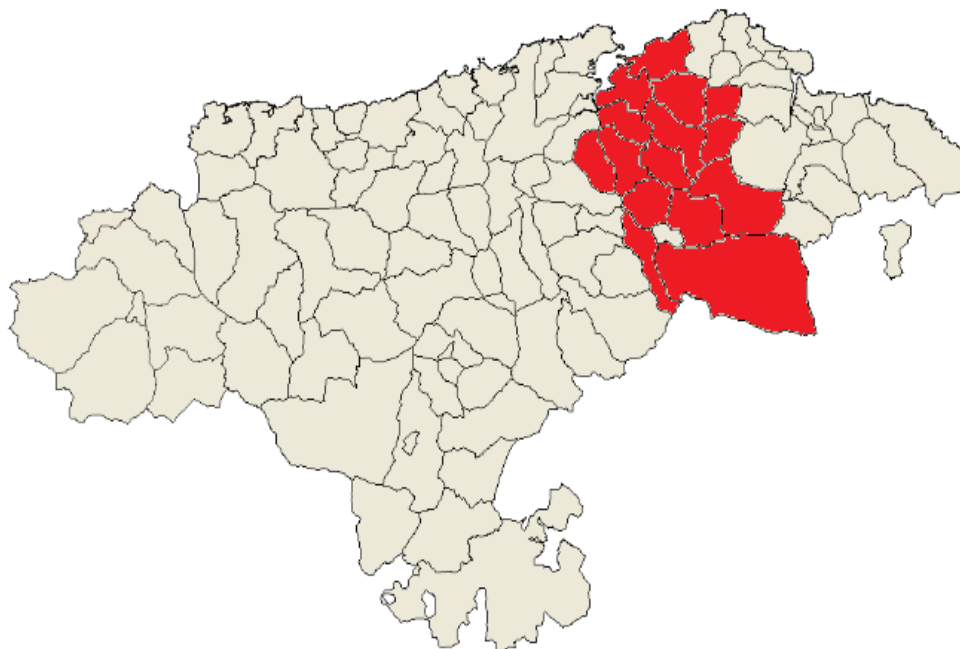


Figura 1. Imagen que ilustra los municipios del Valle del Miera



4.- TEMPERATURA

En términos generales, las temperaturas promedio del valle del Miera oscilan entre los 24.2 °C de máxima en agosto y los 5.7 °C de mínima del mes de febrero.

A continuación se adjunta un mapa de temperaturas correspondientes al año 2014:

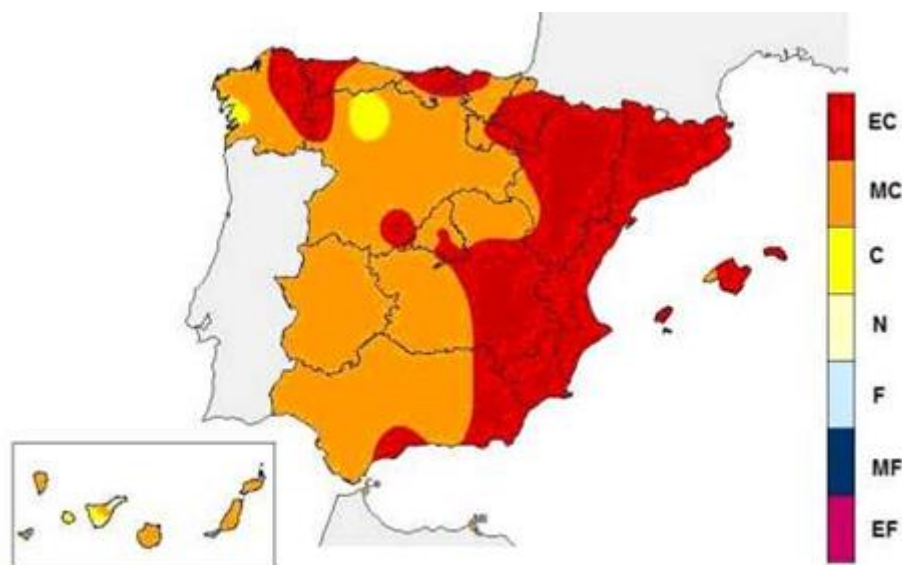


Figura 2. Carácter de las temperaturas año 2016

EC= Extremadamente cálido: Las temperaturas sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1970-2000.

MC= Muy cálido: $f < 20\%$. Las temperaturas registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20% de los años más cálidos.

C= Cálido: $20\% \leq f < 40\%$.

N= Normal: $40\% \leq f \leq 60\%$. Las temperaturas registradas se sitúan alrededor de la mediana.

F=Frío: $60\% \leq f < 80\%$.

MF=Muy frío: $f \geq 80\%$.

EF= Extremadamente frío: Las temperaturas no alcanzan el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1971-2000.



5.- PRECIPITACIONES

Al igual que el resto de Cantabria el municipio de Ribamontán al Mar presenta rasgos típicos del clima oceánico, precipitaciones abundantes con un valor medio de 1129 mm anuales, repartidas uniformemente a lo largo del año aunque con algo más de escasez en los meses de Junio y Julio con 58 y 52 mm respectivamente.

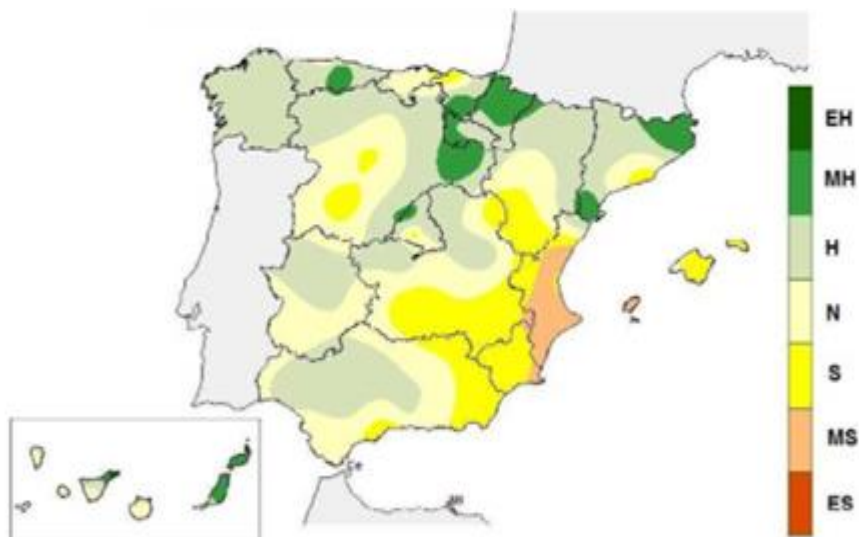


Figura 3. Carácter de la precipitación año 2016.

EH=Extremadamente húmedo: Las precipitaciones sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1971-2000.

MH=Muy húmedo: $f < 20\%$. Las precipitaciones se encuentran en el intervalo correspondientes al 20% de los años más húmedos.

H=Húmedo: $20\% \leq f < 40\%$.

N=Normal: $40\% \leq f < 60\%$. Las precipitaciones registradas se sitúan alrededor de la mediana.

S= Seco: $60\% \leq f < 80\%$.

MS= Muy seco: $f \geq 80\%$.

ES=Extremadamente seco: Las precipitaciones no alcanzan el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1971-2000.



Se completa la información con el mapa correspondiente al porcentaje de precipitaciones en la península.



Figura 4. Porcentaje de la precipitación Acum del 01/01/2016 a 31/12/2016

6.- INSOLACIÓN

Las diferencias de la insolación acumulada respecto a su valor medio se mantuvieron en todas las regiones por debajo del 25 % como se puede verificar en el siguiente mapa.



Figura 5. % de horas de sol respecto del valor normal año 2016



7.-VIENTOS

Los meses más ventosos del año y en los que se produjeron las situaciones de vientos fuertes más importantes fueron enero, febrero y noviembre. Estos fuertes vientos fueron en general causados por el paso de borrascas de origen atlántico sobre la península.



Figura 6. Distribución de vientos por zonas en (m/s)

8.-DATOS PLUVIOMETRICOS

Se han solicitado al Instituto Nacional de Meteorología los datos de soporte informático de las estaciones meteorológicas en el entorno de la EDAR.

En la región existen varias estaciones meteorológicas en las que se recogen datos tanto pluviométricos como térmicos. En este caso se empleará la estación Meteorológica de Parayas "Aeropuerto 1104" con coordenadas : longitud 03:49:53 O , latitud 43:25:45 N y altitud un metro.

A continuación se mostrara datos de precipitaciones anuales, mensuales y máximas diarias.

**8.1.- Precipitaciones anuales**

1104	P anuales (mm)
1973	-
1974	-
1975	-
1976	-
1977	-
1978	-
1979	-
1980	724,44
1981	-
1982	775,24
1983	981,73
1984	-
1985	-
1986	-
1987	545,62
1988	622,12
1989	-
1990	-
1991	-
1992	-
1993	-
1994	-
1995	-
1996	1275,10
1997	952,33
1998	1076,77
1999	1129,94
2000	-
2001	-
2002	-
2003	1014,46
2004	1054,37
2005	-
2006	1022,31
2007	855,26
2008	1467,12
2009	1110,16
2010	1207,96
2011	833,15
2012	1083,46
2013	1247,14
2014	1165,81
2015	944,35
2016	-

**8.2.-Precipitaciones mensuales**

1109	P mensual
Enero	106,0
Febrero	92,0
Marzo	88,0
Abril	102,0
Mayo	78,0
Junio	58,0
Julio	52,0
Agosto	73,0
Septiembre	83,0
Octubre	120,0
Noviembre	157,0
Diciembre	118,0
Año	1129,0

8.3.- Precipitaciones máximas diarias

1109	P mensual
Enero	74,0
Febrero	66,0
Marzo	53,1
Abril	124,2
Mayo	61,9
Junio	102,2
Julio	70,6
Agosto	134,4
Septiembre	78,0
Octubre	119,4
Noviembre	87,0
Diciembre	102,1

8.4.- Datos térmicos

MES	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	9,7	13,6	5,8	106	72	12,3	0,4	0,8	0,8	2,1	2,9	85
Febrero	9,8	13,8	5,7	92	72	11,1	0,3	1,1	0,9	1,2	3,1	104
Marzo	11,3	15,7	7,0	88	71	9,9	0,1	0,9	1,2	0,4	2,9	135
Abril	12,4	16,6	8,3	102	72	11,9	0,0	1,3	0,7	0,0	2,4	149
Mayo	15,1	19,1	11,1	78	74	10,4	0,0	1,6	1,7	0,0	2,4	172
Junio	17,8	21,6	13,9	58	75	7,6	0,0	1,8	1,2	0,0	3,7	178
Julio	19,8	23,6	16,0	52	75	7,3	0,0	2,0	0,5	0,0	4,5	187
Agosto	20,3	24,2	16,4	73	76	7,6	0,0	1,4	0,8	0,0	3,8	180
Septiembre	18,6	22,8	14,4	83	76	8,9	0,0	1,5	1,9	0,0	4,6	160
Octubre	16,1	20,3	11,8	120	75	11,1	0,0	1,0	2,1	0,0	2,8	129
Noviembre	12,5	16,3	8,7	157	75	13,3	0,0	1,3	0,9	0,4	3,2	93
Diciembre	10,5	14,2	6,7	118	73	12,1	0,1	0,9	0,6	2,0	3,4	74
Año	14,5	18,5	10,5	1129	74	123,6	0,9	15,7	13,4	6,2	38,9	1649

Datos mensual/anual:**T** : Temperatura media (°C)**TM** : Media temperaturas máximas diarias (°C)**Tm**: Media temperaturas mínimas diarias (°C)**R**: Precipitación media (mm).**H**: Humedad relativa media (%).**DR**: Número medio de precipitaciones \geq a 1 mm.**DN** : Número medio de días de nieve**DT**: Número días de tormenta**DF**: Número medio días de niebla**DH**: Número medio de días de helada**DD**: Número medio días despejados**I** : Número medio de horas de sol.



En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°6– HIDROLOGÍA



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- CAUDALES DE LA CUENCA	4
3.- ZONA DE RIESGO DE INUNDACIÓN.....	7

1.-CUENCA HIDROGRÁFICA

La cuenca hidrográfica del río Miera abarca una superficie de 316 km², el 100% de la cuenca pertenece a la Comunidad Autónoma de Cantabria.



Figura 1.Cuenca del Miera

Sus límites oriental y occidental están marcados por las divisorias con las cuencas vertiente del Asón y Pas respectivamente, mientras que la delimitación sur la marcan los Montes de Valnera y el Picón del Fraile, que constituyen a su vez el límite territorial entre Cantabria y Castilla y León. Hacia el norte limita con la cuenca de la Costa Central hasta desaguar en la bahía de Santander.

El río Miera, curso principal que da nombre a la cuenca, nace en el Portillo de Lunada, a una altitud de unos 1.200 m. Su longitud total es de unos 41 km hasta su desembocadura en la Bahía de Santander a través de la Ría de Cubas, presentando en general una orientación S-N a lo largo de su recorrido.

Se trata de una cuenca atípica, en comparación con las cuencas de los principales ríos de Cantabria, ya que su cabecera tiene una extensión muy reducida que se va ensanchando progresivamente dando lugar a un valle mucho más amplio en su parte media y baja.



En la zona de cabecera recibe las aportaciones de diversos arroyos de corto recorrido y reducida cuenca. Hasta Mirones, el afluente más importante es el río Carcabal, que nace al Norte de la Sierra de la Matanza, a una altitud de unos 600 m, y que se incorpora al curso principal de la cuenca por su margen izquierda, tras un recorrido de poco más de 4 km.

Pasada la localidad de Mirones, donde se produce el ensanchamiento de la cuenca, el río Miera recibe las aguas de los afluentes que presentan una mayor área de drenaje. Es el caso de los ríos Revilla, Aguanaz y Pontejos, por la margen derecha, y Pámanes, por la izquierda.

El río Revilla, que nace al Norte del Puerto de Alisas, se incorpora 7 km después al río Miera en La Cavada, mientras que los tres ríos restantes lo hacen en la parte baja de la cuenca. El río Pámanes, con 9.6 km de longitud, nace en la Sierra de Somo, a una altitud de unos 200 m, mientras que el río Aguanaz presenta una longitud total de unos 8 km antes de su confluencia con el río Miera, un kilómetro aguas abajo de Puente Agüero.

Poco antes de su desembocadura en la Bahía de Santander por la Ría de Cubas, el río Miera recibe las aportaciones del río de Pontejos.

La cuenca considerada para la estimación de los recursos hídricos comprende total o parcialmente

2.- CAUDALES DE LA CUENCA

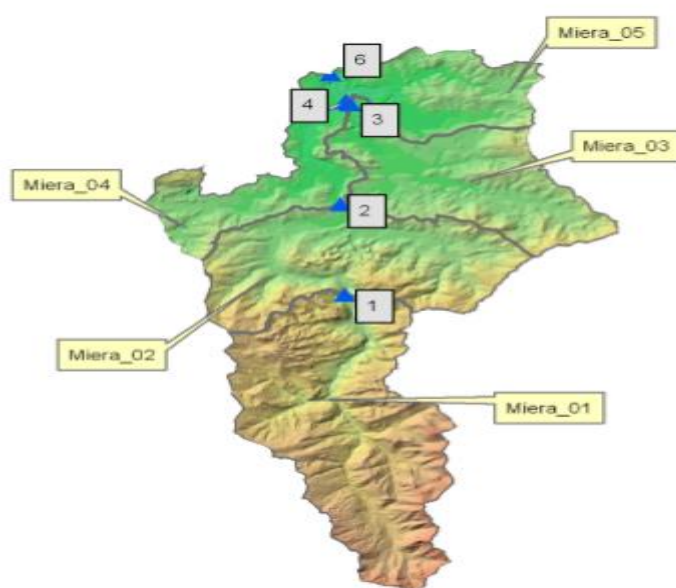
El análisis de los resultados obtenidos en el río Miera, marca una importante diferencia con respecto al resto de ríos, debido a los siguientes aspectos:

- La característica más sobresaliente derivada de los regímenes de caudales estimados a lo largo del eje principal de esta cuenca está relacionada con los reducidos porcentajes que representan éstos frente a los correspondientes al régimen natural del río. Dichos valores relativos (% régimen mensual) son, sin lugar a dudas, los más bajos registrados en toda la red de la vertiente cantábrica (alrededor del 10 %, en aguas altas y 19 %, en aguas bajas).
- Por otra parte, se observa un gradiente claro entre las dos estaciones de la parte baja del río y las tres situadas en la zona baja, registrándose un incremento de los porcentajes de caudal desde un rango de valores medios del 9 % al 15 % (aguas altas – aguas bajas), en las estaciones de cabecera, y del 11 % al 22 %, en las más próximas a la desembocadura.
- Dicha tendencia no se mantiene con respecto a su tributario, el Aguanaz, afluente que desagua en su curso bajo, donde los porcentajes de caudal demandados son similares a otros ríos de características fisiográficas próximas, como el Campiayo, el BERNALES, la parte baja del Agüero o el Escudo (29 y 55%, respectivamente).



- En términos absolutos, los caudales de mantenimiento estimados en las estaciones del río Miera oscilan entre 0.20 m³/s y los 0.60 m³/s, en la época estival, y entre 0.35 m³/s y 1.20 m³/s en época de aguas altas. Sin embargo, en la estación del río Aguanaz (Tabla 5.13), dichos valores se sitúan en el nivel más bajo de dicho rango (0.20 m³/s y los 0.45 m³/s, respectivamente).
- Los valores de caudal propuestos para el período estival suponen un porcentaje en torno al 8 % del módulo anual en el río Miera y del 19 % en el río Aguanaz. Los primeros valores son los únicos registrados en el presente estudio que están por debajo del 10 %, valor tomado como referencia para cualquier época en el Plan de Cuenca.

A continuación se refleja detalladamente lo anteriormente dicho:



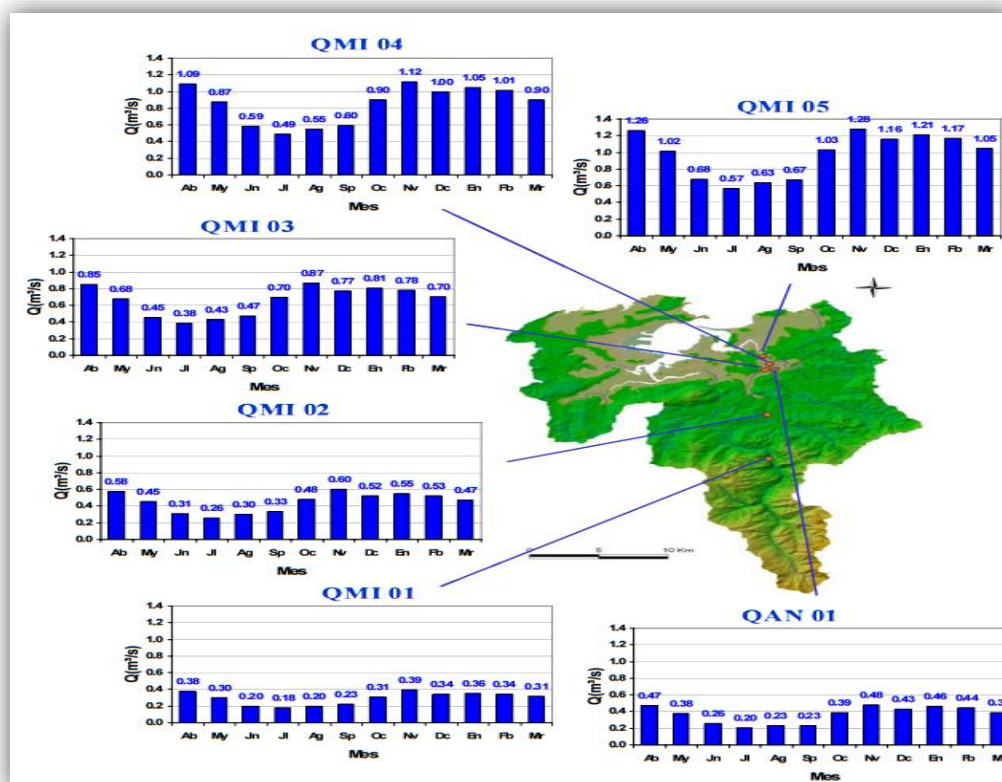
Localización	UTM-X	UTM-Y	Área de aportación (km ²)	Lluvia anual (mm)	Caudal medio (m ³ /s)	Aportación anual (Hm ³)	Aportación anual (mm)	Coefficiente de escorrentía
Punto-01	442660	4795780	97,01	1831,1	3,281	103,47	1066,6	0,58
Punto-02	442456,1	4801065,9	162,2	1772,9	5,199	163,96	1010,8	0,57
Punto-03	442864,7	4806872,8	52,53	1377,2	1,288	40,62	773,2	0,56
Punto-04	442675,3	4806992,9	214,73	1676,1	6,174	194,7	906,7	0,54
Punto-05	442692,3	4807097,6	260,39	1598,7	7,462	235,32	903,7	0,57
Punto-06	442063,9	4808647,4	296,38	1554,4	8,226	259,42	873,3	0,56

Figura 2. Recursos hídricos cuenca del Miera



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

ANEJO N°6-HIDROLOGÍA



QMI 01	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc	En	Fb	Mr
Reg Natural (m³/s)	4.88	2.94	1.34	1.06	1.33	1.72	3.28	5.16	3.95	4.23	3.91	3.30
Reg.Mensual (m³/s)	0.38	0.30	0.20	0.18	0.20	0.23	0.31	0.39	0.34	0.36	0.34	0.31
% Reg. Mensual	8	10	15	17	15	13	10	8	9	8	9	10
QMI 02	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc	En	Fb	Mr
Reg Natural (m³/s)	7.51	4.59	2.11	1.54	2.00	2.50	5.22	8.07	6.15	6.73	6.21	5.05
Reg.Mensual (m³/s)	0.58	0.45	0.31	0.26	0.30	0.33	0.48	0.60	0.52	0.55	0.53	0.47
% Reg. Mensual	8	10	15	17	15	13	9	7	8	8	8	9

QMI 03	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc	En	Fb	Mr
Reg Natural (m³/s)	8.86	5.63	2.53	1.82	2.29	2.72	6.02	9.28	7.38	8.03	7.51	6.06
Reg.Mensual (m³/s)	0.85	0.68	0.45	0.38	0.43	0.47	0.70	0.87	0.77	0.81	0.78	0.70
% Reg. Mensual	10	12	18	21	19	17	12	9	10	10	10	12

QMI 04	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc	En	Fb	Mr
Reg Natural (m³/s)	10.65	6.80	3.07	2.15	2.72	3.16	7.25	11.15	8.90	9.74	9.09	7.29
Reg.Mensual (m³/s)	1.09	0.87	0.59	0.49	0.55	0.60	0.90	1.12	1.00	1.05	1.01	0.90
% Reg. Mensual	10	13	19	23	20	19	12	10	11	11	11	12

QMI 05	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc	En	Fb	Mr
Reg Natural (m³/s)	11.69	7.63	3.42	2.39	2.94	3.33	7.86	12.07	9.86	10.76	10.11	8.09
Reg.Mensual (m³/s)	1.26	1.02	0.68	0.57	0.63	0.67	1.03	1.28	1.16	1.21	1.17	1.05
% Reg. Mensual	11	13	20	24	21	20	13	11	12	11	12	13

Figura 3. Resumen de caudales por zona y mes.



3.- ZONA DE RIESGO DE INUNDACIÓN

Esta cuenca hidrográfica no tiene riesgo de inundación a su paso por la EDAR de Suesa, por lo que la peligrosidad de la misma y el valor de los bienes no se verán afectados.

Dejando Suesa en dirección aguas arriba, llegamos al pueblo de Cubas en el que existe riesgo para algunas casas diseminadas situadas en las cercanías del cauce, y pocos kilómetros más aguas arriba a la altura del pueblo de Villaverde de Pontones el riesgo aumenta pudiendo verse afectadas fábricas como ECO RETO .

RIESGOS		CONSECUENCIA					
		Núcleos urbanos			Viviendas aisladas	Industria y servicios	
		Graves daños ($h \geq 1.0m$)	Daños significativo ($0,5 < h \leq 1,0$)	Pequeños daños ($0 \leq h \leq 0,5$)	Impacto ($h \geq 1.0m$)	Daños importantes ($h \geq 0,50$)	Daños pequeños
FRECUENCIA	$T \leq 50$ años	ALTO (A1 Frecuente)	ALTO	SIGNIFICATIVO	ALTO	ALTO	SIGNIFICATIVO
	$50 < T \leq 100$	ALTO (A2 Ocasional)	SIGNIFICATIVO	BAJO	SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	BAJO
	$100 < T \leq 500$	ALTO (A3 Excepción)	SIGNIFICATIVO	BAJO	BAJO	SIGNIFICATIVO	BAJO

Cuadro 1 .Clasificación del riesgo de inundaciones.

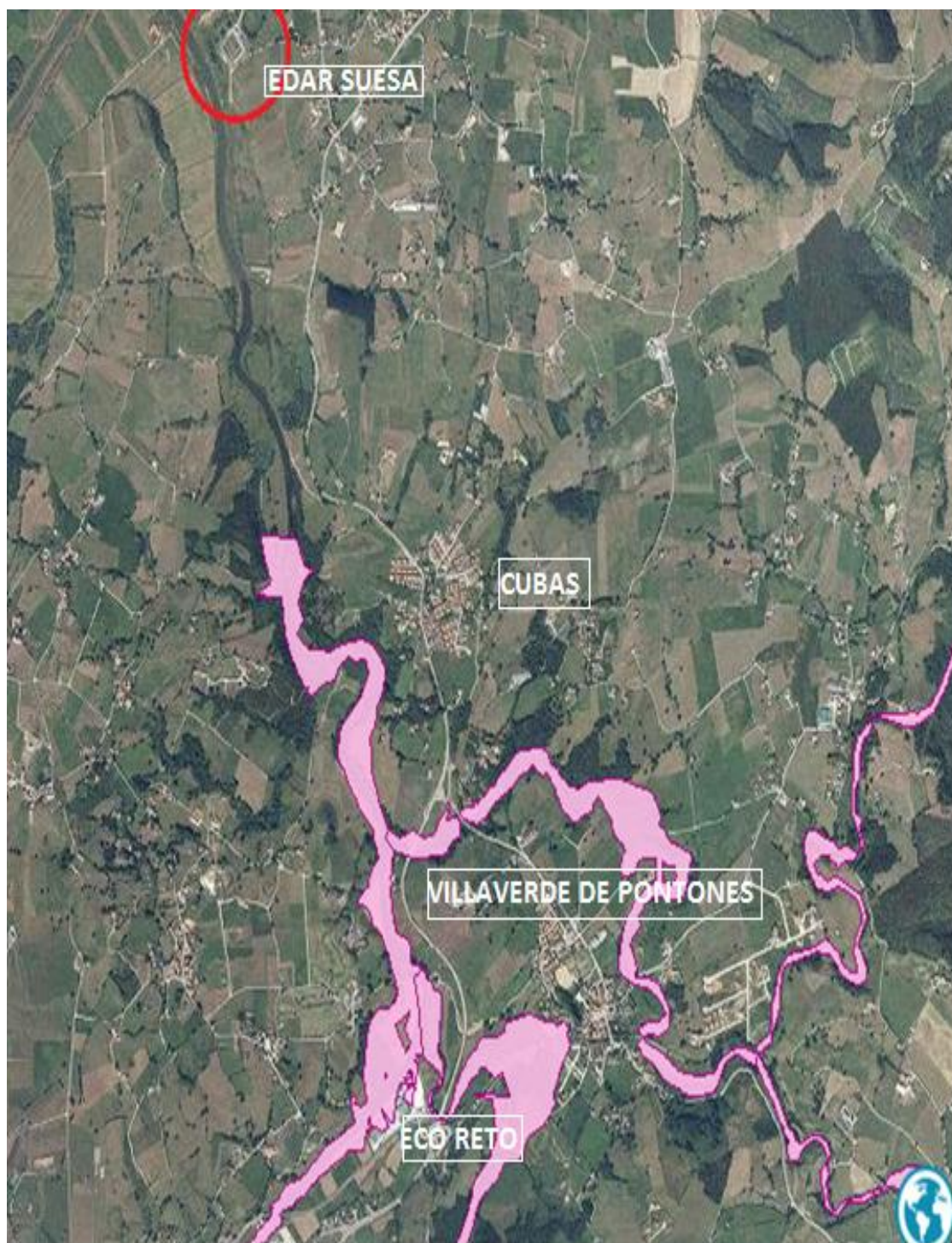


Figura 4. Riesgo de inundaciones T (50 años).



En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°7– POBLACIÓN



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- ANALISIS DE LA INFORMACIÓN CENSAL	3
2.1.- Evolución de la población por municipios (Padrón)	4
2.2.- Diagrama barras población total	5
3.- CALCULO POBLACIÓN TOTAL.....	6



1.- INTRODUCCIÓN

El diseño de un sistema de saneamiento se suele efectuar para un periodo de tiempo normalmente de 25 años. Durante este intervalo de tiempo, las instalaciones deben funcionar de manera correcta, para garantizar el saneamiento de la zona de proyecto. Debido a esto la población juega un papel muy importante, ya que tiene especial incidencia en la determinación de los caudales de diseño. Sin embargo no nos vale con determinar la población actual, sino que se tiene que estimar el crecimiento de la misma durante esos 25 años. En este estudio, el horizonte es el 2042.

Con el fin de determinar los caudales en el año horizonte, se ha realizado un estudio de la población a que se destina esta depuradora. De esta manera se han seguido los siguientes puntos.

- Recopilación de datos poblacionales en los Ayuntamientos de Marina de Cudeyo, Medio Cudeyo, Ribamontán el Monte, Ribamontán el Mar, Entrambasaguas.
- A partir de ellos y siguiendo las “Normas para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento de Aguas y Saneamiento de Poblaciones” se ha obtenido la tasa de crecimiento anual del municipio. La estimación de la población futura se ha llevado a cabo mediante el empleo de la siguiente fórmula que se recomienda en las citadas normas:

$$P_t = P_o (1 + r)^t$$

Donde:

r=Tasa de crecimiento acumulativo anual expresado en tanto por uno.

P_t = Población en el año t

P_o =Población en el año base o en el año actual.

- Análisis de las Normas Urbanísticas que afectan a los municipios si hubiese que realizar alguna modificación de la previsión realizada.
-

2.- ANALISIS DE LA INFORMACIÓN CENSAL

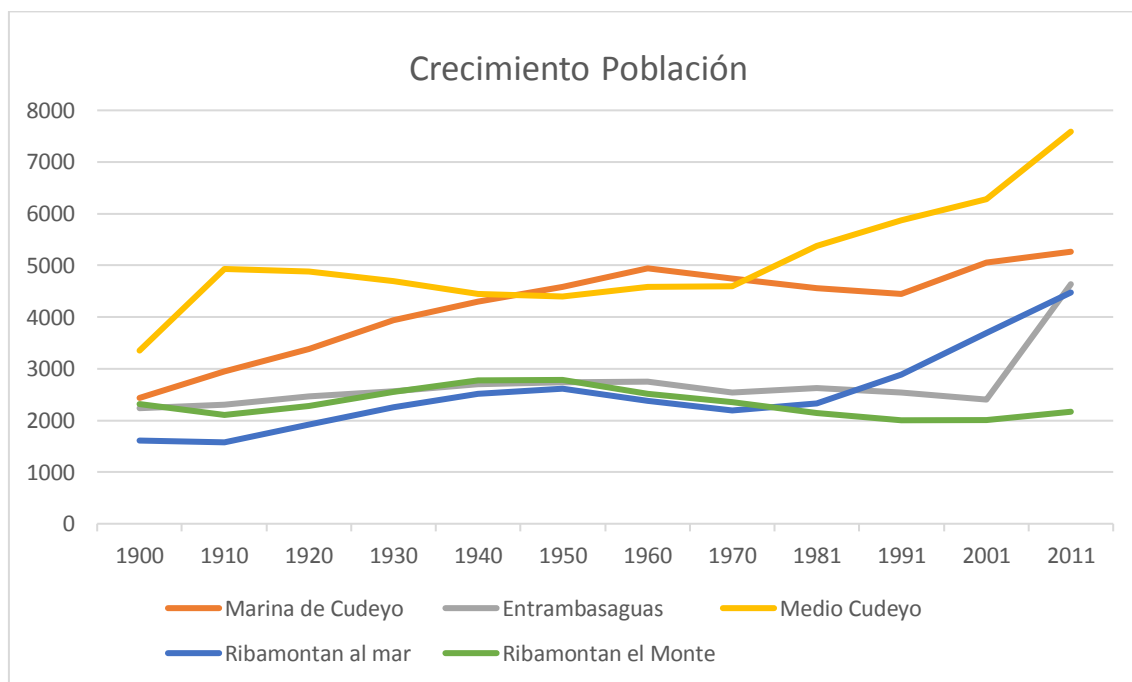
La variación de la población se debe principalmente a dos factores. Por un lado está el crecimiento natural, es decir la diferencia entre los nacimientos y las defunciones, y por otro lado están los movimientos migratorios, más difíciles de determinar. Los datos del censo del municipio se presentan a continuación en la tabla.

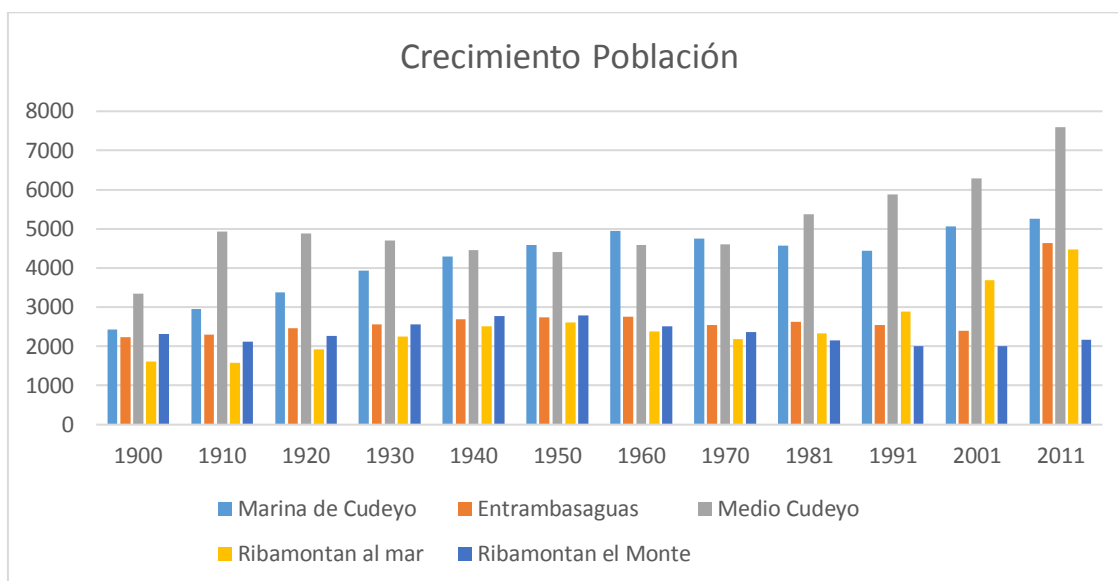
**2.1.- Evolución de la población por municipios (Padrón)**

Año	Marina de Cudeyo	Medio Cudeyo	Ribamontán al Mar	Ribamontán el Monte	Entrambasaguas	TOTAL
1900	2435	3351	2132	1607	2236	11.941
1910	2947	4935	2111	1575	2299	13.867
1920	3383	4876	2273	1916	2463	14.911
1930	3939	4696	2552	2257	2562	16.006
1940	4295	4451	2771	2515	2695	16.727
1950	4589	4402	2873	2612	2732	17.118
1960	4946	4579	2514	2381	2755	17.175
1970	4743	4598	2358	2188	2542	16.429
1981	4563	5379	2144	2323	2629	17.038
1991	4441	5875	2002	2892	2539	17.749
2001	5058	6257	2005	3688	2399	19.437
2010	5264	7588	2165	4475	4636	24.128

A partir de estos datos podemos estimar la tasa de crecimiento anual del municipio con objeto de determinar los caudales de diseño para el dimensionamiento de los distintos procesos de la depuradora.

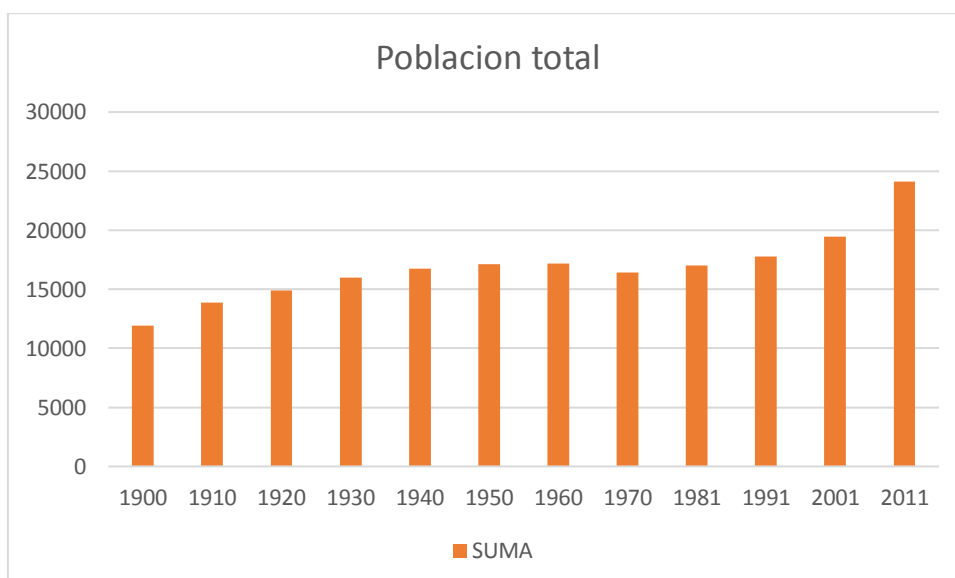
En el siguiente gráfico se muestra la evolución de la población de los municipios donde se aprecia este último hecho:

**Tabla 1. Crecimiento de la población**

**Tabla 2. Crecimiento de la población por Municipio**

Como consecuencia de esta evolución se puede realizar un estudio general de la población en donde como se aprecia en el siguiente diagrama, se produce un aumento progresivo de la población de forma continua y sin muchos cambios bruscos a lo largo del tiempo, podría decirse que el mayor cambio experimentado se produce a partir de 2011.

2.2.- Diagrama barras población total

**Tabla 3. Población total**



3.- CALCULO POBLACIÓN TOTAL

Ahora una vez conocemos la población actual estimamos la tasa de crecimiento que se obtiene de la siguiente manera:

r =Tasa de crecimiento acumulativo anual expresado en tanto por uno.

P_t = Población en el año t

P_o =Población en el año base.

t = Tiempo en años entre P_o y P_t

$$r = \left(\frac{P_t}{P_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

En base a los datos que tenemos se obtiene que entre el año 2001 y 2011 se ha producido un incremento de la población bastante alto respecto al resto de periodos con un tasa de crecimiento del 2,1 %. El tomar este valor como base para cálculos de población futura es un riesgo pues es difícil pensar que este crecimiento se mantenga constante es por ello que en base a cálculos del resto de periodos previos a este repunte se estime una tasa de crecimiento del 0,912 %, y será esta la que tomemos para los cálculos.

Estos datos de población corresponden al número real de habitantes, pero el objeto de este proyecto se requiere la necesidad de conocer los habitantes equivalentes, es por ello que se estime teniendo en cuenta las tablas presentes a continuación:

Animal	Habitantes equivalentes (h-eq)
Ganado vacuno	4 h-eq
Cerdos	3 h-eq
Ganado bovino y caprino	3 h-eq
Gallinas y pavos	2,5 h-eq



Lugar	Habitantes equivalentes (h-eq)
Clínicas y hospitales	1 paciente de hospital = 4 h-eq
Hoteles	1 huésped de hotel = 2 h-eq
Escuelas y guarderías	1 niño de guardería = 0,5 h-eq
Zonas de camping	1 campista = 0,7 h-eq

Tabla 4. Datos Habitantes equivalentes

Como ya se mencionó en el Anejo Nº 1 de Situación Actual, la zona objeto de estudio, es una zona costera que cuenta con campings y hoteles, además ya se explicó que en ella esta una de las mayores extensiones de explotación ganadera de Cantabria, Según el censo agrario más reciente existen en Ribamontán al Mar 184 establo saneados con 4.853 vacas. La principal orientación comercial de estas explotaciones ganaderas es la producción láctea, tradicional en Cantabria.

Todos estos factores hacen que a los de 24.128 habitantes tengamos que sumar los habitantes equivalentes correspondientes al ganado lo que hace un total de:

Población actual total: $24.128 + (4.853 \times 4) = 43.540$ habitantes

Ahora bien aplicando la fórmula de crecimiento de la población con tasa de crecimiento del 0.00912 obtendremos la población horizonte.

$Poblacion_{2042} = 43.540 (1 + 0,00912)^{25} = 54.633,46$ habitantes

Ahora bien este valor de población futura está bastante por debajo del valor suministrada por la gestora de la EDAR pues estima como población futura 93.806 habitantes para base de diseño. Esto se debe en gran medida a que, existen pueblos colindantes con la EDAR, que todavía hoy en día carecen de red de saneamiento y que están pendiente de las inversiones necesarias que les unan a la actual y por consiguiente sus aguas sean tratadas en dicha EDAR.



En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°8 –SITUACIÓN ACTUAL DE LA EDAR



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- PROCESO DE TRATAMIENTO ACTUAL DE LA EDAR	3
2.1.- Arqueta de llegada	3
2.2.- Canal de desbaste	3
2.3.- Desarenado-Desengrasado	4
2.4.- Alivio by-pass al biológico medida de caudal	4
2.5.- Tratamiento biológico	5
2.6.- Decantación secundaria	5
2.8.- Esquema planta.....	6
3.- CAUDALES	8
4.- CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES	9
4.1.- Carga media de contaminantes.....	9
4.2.- Carga punta de contaminantes	9
4.3.- Resultados de efluente a obtener	10



1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto analizar la situación actual de la EDAR y estudiar las cargas contaminantes existentes en el afluente que llega a la EDAR DE Suesa, así como la concentración de contaminantes que se permiten verter al medio receptor, en nuestro caso el río Miera una vez se ha tratado dicho agua.

Por las redes unitarias circulará las aguas residuales domésticas que recogerán tanto las cargas contaminantes como las cargas totales de las aguas que pueden llegar a la estación depuradora de aguas residuales.

Para el estudio y los cálculos de este anejo se utilizarán algunos datos calculados en el Anejo de Población.

2.- PROCESO DE TRATAMIENTO ACTUAL DE LA EDAR

2.1.- Arqueta de llegada

El agua entra en la planta bombeada desde las estaciones de bombeo de Suesa 1 y Suesa 2 por dos colectores de DN-400 desde Suesa 1 y dos colectores de DN-600 desde Suesa 2.

La arqueta de entrada tiene por misión la ruptura de carga del colector, para la disipación de la energía cinética, y conseguir un régimen laminar.

Sus dimensiones son de 3,7 x 2,40 metros y 1,00 m de profundidad útil.

Ligeramente elevado, se sitúa el vertedero de by-pass, desde el cual el agua cae en una arqueta anexa desde la que parte la línea de by-pass. Dicha conducción se realizará en P.R.F.V. de 1000 mm, con una pendiente adecuada para el desalojo del caudal total entrante.

Al realizarse el by-pass sin la necesidad de elementos mecánicos (compuertas), se asegura el vertido automático ante la posibilidad del cierre accidental de los canales de desbaste.

El agua una vez conseguido el régimen laminar, pasa a los canales de desbaste.

2.2.- Canal de desbaste

Consta de tres canales de igual anchura aislados con compuertas motorizadas de tal modo que entrarán en funcionamiento en función del caudal entrante.

Se ha previsto la instalación de tres canales de desbaste, todos en normal funcionamiento sin canal en by-pass.

La entrada de agua a los canales se realiza mediante un canal longitudinal anexo, sobre el que descarga la impulsión del agua bruta.

Los canales disponen de una anchura de 0,90 metros, de tal manera que las velocidades de paso por reja cumplan con los parámetros óptimos de funcionamiento, y se encuentran aislados a la entrada y salida mediante compuertas de canal de accionamiento motorizado.

**DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA****ANEJO Nº8-SITUACIÓN ACTUAL DE LA EDAR**

Cada uno de los tres canales está equipado con una reja de limpieza automática de luz 10 mm, y un tamiz de limpieza automática de 3 mm. Los residuos extraídos son evacuados mediante sendos tornillos transportadores-compactadores hacia contenedores.

Ambos tornillos son de 1,50 m³/h de capacidad, con una zona final de prensado y dos bocas de carga para la recogida de los residuos de las rejas automáticas y tamices.

Tras los canales de desbaste, se sitúa otro canal longitudinal anexo, cuya función es la de reparto a los desarenadores-desengrasadores.

2.3.- Desarenado-Desengrasado

Se han diseñado en dos líneas, aislados a su entrada mediante compuertas motorizadas.

Los desarenadores se encuentra elevados de la cota del suelo, de esta forma los residuos del mismo puedan ser evacuados de manera fácil y sencilla.

La sección de los desarenadores es trapezoidal, con un canal inferior para la succión de la bomba de arenas, con pantalla deflectora de separación entre las zonas de desarenado y desengrasado, y vertedero deflector de salida de la longitud de la zona de desarenado.

Características de los canales desarenadores:

Largo:	16,0 m
Ancho:	4,50 m
Ancho zona desarenado:	3,00 m
Ancho zona desengrasado:	1,00 m
Pendiente zona desengrasada:	45º
Pendiente zona desarenada:	45º

En el concentrador de grasas, que será de rasquetas superficiales, se unirán las grasas provenientes de los desarenadores desengrasadores y del bombeo de flotantes de la decantación secundaria que se conduce hasta aquí para ser tratado.

Los residuos, tanto de arenas como de grasas se almacenarán en dos contenedores, respectivamente, pues su tratamiento posterior como residuos es diferente.

2.4.- Alivio by-pass al biológico medida de caudal

Para aliviar el caudal en exceso entre el pretratamiento y el tratamiento biológico se ha previsto una regulación de caudal a la salida del desarenado por medio de un caudalímetro electromagnético y un vertedero de alivio regulable que conduce el agua al by-pass.

Cuando el caudal registrado en el caudalímetro empiece a superar el caudal punta se envía orden al vertedero regulable para que baje evacuando el excedente y mantenga fija la lámina de agua. El caudal excedente salta por encima del vertedero regulable y es conducido al by-pass.



2.5.- Tratamiento biológico

Previamente al tratamiento biológico se dispone una arqueta de reparto con cuatro vertederos iguales, dos de ellos conducen a los dos reactores biológicos y los otros dos están bloqueados y preparados para la ampliación con dos líneas más de tratamiento biológico.

Con estas condiciones se consigue una nitrificación controlada y una desnitrificación adecuada, según se justifica en el dimensionamiento del proceso

La edad del fango se establece en 15,00 días, con lo que se consigue una nitrificación estable.

A su vez, con esta edad del fango, aseguramos una correcta estabilidad, con una concentración inferior al 60 % en materia volátil.

2.6.- Decantación secundaria

La decantación secundaria se ha dimensionado teniendo en cuenta que los sólidos suspendidos a separar provienen de un proceso de aireación prolongada, donde el fango decanta con mayor dificultad. Los parámetros utilizados han sido:

	<u>ACTUAL</u>	<u>FUTURO</u>
○ Carga superficial a caudal medio:	< 0,6	0,7 m ³ /m ² /h
○ Carga superficial a caudal punta:	< 1,2	1,4 m ³ /m ² /h
○ Carga de sólidos a caudal medio:	< 2,00	2,6 KgSST/m ² /h
○ Carga de sólidos a caudal punta:	< 4,00	5,10 KgSST/m ² /h
○ Carga en vertedero a caudal punta:	< 10	10,00m ³ /ml/h

Con estas variables se han dimensionado tres decantadores circulares de las siguientes dimensiones:

○ Diámetro interior:	26,00 m
○ Calado en el borde:	4,00 m
○ Pendiente en el fondo:	0,10 m/m
○ Carga superficial a Q medio:	0,48 m/h

En el vertedero triangular recto de salida del agua clarificada se ha tenido en cuenta, a la hora de cuantificar las entalladuras por metro lineal, que la altura en vertedero no fuere inferior a 2 cm a caudal medio, ni mayor de 6 cm a caudal punta por lo que se ha adoptado **3** entalladuras por metro.

Se ha previsto canales periféricos exteriores de recogida, para mantener los muros vertederos verticales sin discontinuidades a lo largo de la altura del decantador.

Se espera una concentración en la purga del 0,8%.



2.7 Filtro anillas y rayos UV

En este caso la EDAR tiene un tratamiento terciario de filtración por anillas. De esta forma se reduce el contenido de sólidos en suspensión del agua tratada mejorando la calidad de la misma y la eficacia de la segunda fase, la desinfección por ultravioleta.

Cabe destacar, que los filtros de anillas son más adecuados para agua residual que una filtración por sílex debido a que la presencia de carbonato cálcico en el agua unida al efecto de las bacterias anaeróbicas que puedan estar presentes en el vertido produce yeso. Este fenómeno puede originar problemas de compactación en los filtros de arena dificultando el mantenimiento de la instalación.

Mediante la desinfección por radiación ultravioleta conseguimos la esterilización del efluente residual depuradora confiriéndole unas cualidades de aptitud para su reutilización.

Por motivos de seguridad en el almacenamiento del agua tratada se mantiene un pequeño nivel de cloro libre antes de su bombeo mediante el grupo de presión adecuado para el uso pertinente dentro de la propia instalación.

2.8.- Esquema planta

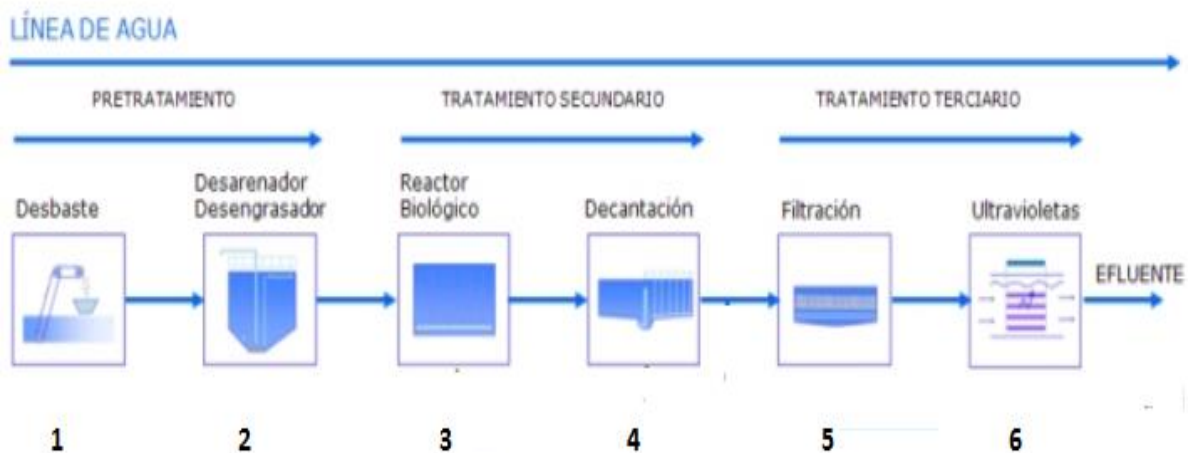


Figura 1. Esquema planta

1. Desbaste.
2. Desarenador, Desengrasador.
3. Reactor Biológico.
4. Decantación.
5. Filtración por anillas.
6. Ultravioleta.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

ANEJO N°8-SITUACIÓN ACTUAL DE LA EDAR

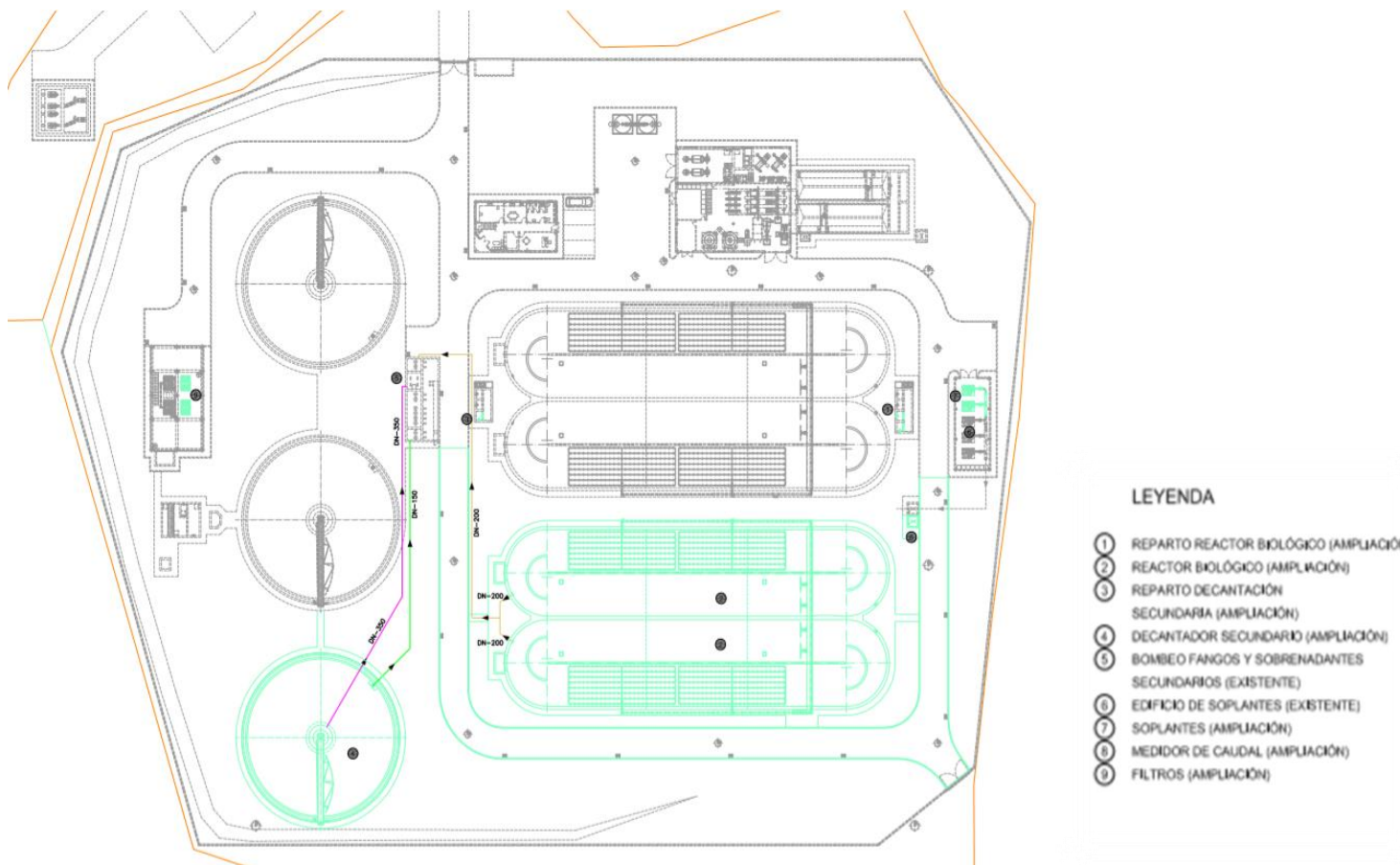


Figura 2. Esquema de la EDAR de Suesca



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

ANEJO N°8-SITUACIÓN ACTUAL DE LA EDAR

3.- CAUDALES

Para el cálculo de las necesidades de agua se utiliza el concepto de dotación. Se define dotación como el cociente del consumo anual de una población entre los 365 días del año y el número de habitantes, obteniendo un valor medio de litros consumidos por habitante y día (l/Hab*día).

Este valor contiene consumos domésticos, comerciales, industriales, municipales, de edificios públicos y pérdidas en la red. Se ha tenido en cuenta:

- $Dotación = \frac{\text{Consumo anual ciudad}}{365 \text{ días} \times \text{Número de habitantes}}$
- $Q_{medio}(\text{litros/día}) = \text{Dotación} \times \text{Población}.$
- $Q_{punta} = Q_{medio} \times CP_h$ (2,4 en nuestro caso).

A continuación se muestra los valores correspondientes a los diferentes cálculos de caudales para la situación actual y la situación futura necesarias para el dimensionamiento de la línea de fangos de la EDAR, objeto de estudio de este proyecto.

2017	2042
------	------

DATOS	ACTUAL	UNIDADES	FUTURO	UNIDADES
Población de cálculo:	43.615	Hab	93.806 Hab	Hab
Dotación:	200,0	l/Hab día	280,0	l/Hab día
Caudal medio diario pretratamiento:	8.723	m ³ /día	26.266	m ³ /día
Caudal medio horario pretratamiento:	363,46	m ³ /h	1.094,40	m ³ /h
Caudal máximo horario pretratamiento:	1.817,30	m ³ /h	5.472,00	m ³ /h
Coeficiente de punta pretratamiento:	5,00	m ³ /h	5,00	
Caudal medio al tratamiento biológico:	363,46		1.094,40	m ³ /h
Caudal punta al tratamiento biológico:	726,92	m ³ /h	2188,8	m ³ /h
Coeficiente punta de los biológicos	2		2	

**4.- CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES****4.1.- Carga media de contaminantes**

PARAMETRO	ACTUAL	UNIDADES	FUTURO	UNIDADES
DBO5 entrada en mg/l :	325,0	mg/l	232,1	mg/l
DQO entrada en mg/l:	812,5	mg/l	580,4	mg/l
S.S en mg/l:	450	mg/l	321,42	mg/l
NTK en mg/l:	60,0	mg/l	42,86	mg/l
Fosforo total en mg/l:	20,0	mg/l	14,29	mg/l
Coefficiente de punta de contaminación:	2		2	

4.2.- Carga punta de contaminantes

PARAMETRO	ACTUAL	UNIDADES	FUTURO	UNIDADES
DBO5 entrada en mg/l :	650,0	mg/l	464,3	mg/l
DQO entrada en mg/l:	1625,0	mg/l	1160,7	mg/l
S.S en mg/l:	900	mg/l	642,86	mg/l
NTK en mg/l:	120	mg/l	42,86	mg/l
Fosforo total en mg/l:	20,0	mg/l	14,29	mg/l
Coefficiente de punta de contaminación:	2		2	

Para hallar las concentraciones punta hemos multiplicado los valores de las concentraciones por un coeficiente punta reflejado así los valores máximos de los contaminantes dentro de la continua variación que sufre a lo largo del día.

Se ha optado por un **coeficiente punta de 2**.

**4.3.- Resultados de efluente a obtener**

A la salida de la EDAR y previo al vertido al río Miera, se tienen que alcanzar unos valores que entren dentro del rango que se marca a continuación.

PARAMETRO	VALOR	UNIDADES
Concentración DBO5	<0,0025	g/l
Concentración S.S.T	<0,0035	g/l
Concentración Nt	<0,015	g/l
Concentración P	<0,002	g/l
Concentración S.S.T	<0,025	g/l
Turbidez	< 2	NTU (unidades nefelometricas)
Coliformes fecales	<100	< ufc/100 ml
Sequedad fango (% peso de sólido seco)	> 22	%
Estabilidad (% de reducción de volátiles)	> 40	%

En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°9 – ESTUDIO DE LA ALTERNATIVA



ÍNDICE

1.- PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE MEJORA.....	3
1.1.- Introducción	3
1.2.- Espesador de flotación	3
1.2.1.- Equipos fundamentales	4
1.3.- Digestor anaerobio	5
1.3.1.- Etapas de la digestión anaeróbica	6
1.3.2.- Tipo de digestión	6
1.4.- Deshidratación de fangos	7
1.4.1.- Filtro prensa	7



1.- PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVA DE MEJORA

1.1.- Introducción

El objeto de este anejo será la explicación detallada de la alternativa elegida para el diseño de la línea de fangos como mejora en la EDAR DE Suesa.

En el tratamiento de aguas residuales, cuyo objetivo es eliminar la contaminación antes de su vertido al río Miera, se genera una serie de subproductos denominados fangos, donde se concentra la contaminación eliminada y cuyo tratamiento y evacuación puede ser problemática.

De ahí que se trate de elegir la solución más favorable desde el punto de vista funcional y económico.

Nos encontramos ante una EDAR que tiene un pretratamiento, un tratamiento primario (con ausencia de decantador primario), un tratamiento secundario, y un tratamiento terciario, pero carece de una línea de fangos, esto hace que los fangos generados durante el proceso tengan que ser retirados, para posteriormente llevados a otros centros de tratamiento que tenga capacidad para su gestión.

Por ello ante esta situación se ha optado por la realización de un proyecto de ampliación de la EDAR a fin de dotarla de una línea de fango, y de esta forma realizar la gestión completa de las aguas residuales, para ello se dimensionara:

- Un espesador por flotación
- Un digestor anaerobio en doble etapa.
- Un deshidratador filtro prensa.

1.2.- Espesador de flotación

Elegimos este tipo de espesador, puesto que no hay fangos procedentes de decantación primaria, para los cuales se utilizaría un espesador por gravedad, y por ello el total de fangos recibidos proceden del reactor biológico, para los cuales se usa el espesado por flotación.

La mayor o menor facilidad para que se produzca la flotación es función de los siguientes factores:

- **Afinidad del aire a la partícula.** Es necesario que la adhesión de las partículas a las burbujas sea mayor que la tendencia que aquellas tienen a establecer contacto con el agua. Por lo tanto, las partículas hidraulicófilas tendrán menos afinidad a las burbujas que las hidraulicófobas.
- **Densidad de la partícula.** La flotación es más fácil en partículas con densidad muy próxima a la del agua. Cuanto mayor sea la densidad, mayor será la cantidad de aire que debe adherirse a ella para provocar la flotación.
- **Diámetro de la partícula.** Cuanto mayor sea, es necesario más aire adherido a la partícula.



- Por otra parte, el tamaño de la burbuja de aire afecta de modo importante a la eficacia de la flotación, por diversos motivos:
- **El rendimiento** de la adherencia de las burbujas a las partículas es función del tiempo que dichas burbujas se mantienen en la suspensión y la oportunidad de contactos con dichas partículas. Por lo tanto, cuanto menor sea el diámetro de las partículas, menor será la velocidad ascensional de las mismas y mayor tiempo de retención tendrán.
- Cuanto mayor es el **tamaño de la burbuja**, mayor será la necesidad del caudal de aire a introducir para conseguir una buena equiparación en el tanque de flotación.
- El tamaño de las burbujas influye también en la turbulencia en el tanque, produciendo mayor turbulencia a mayor tamaño, reduciendo la eficiencia de la flotación.

1.2.1.- Equipos fundamentales

Los equipos fundamentales de que consta una flotación por aire disuelto mediante presurización son:

- **Bomba de presurización.** Las bombas deben tener como característica principal, la de uniformidad de presión dentro de un rango amplio de caudales.
- **Depósito de presurización.** Consta de un balón o depósito a presión donde se produce la disolución del aire comprimido y del agua o fango a presurizar. El sistema de mezcla debe asegurar el contacto de la mayor superficie de fluido con el aire, para conseguir la concentración del aire en el agua lo más próxima posible a la saturación.
- **Sistema de inyección de aire.** Este sistema se regula mediante presostato en un rango apropiado a la presión deseada en el depósito de presurización.
- La automatización del sistema de presurización se consigue mediante la instalación de niveles de comando en el balón que actúan sobre válvulas automatizadas que regulan la entrada al recipiente tanto del fluido a presurizar como del aire a disolver.
- **Válvulas reductoras de presión.** El fluido presurizado se introduce en el tanque de flotación y con objeto de formar las microburbujas sin crear turbulencias en el volumen de agua del tanque, es necesario crear una pérdida de carga en la corriente de agua presurizada. Esta rotura de carga se realiza mediante válvulas adecuadas con el objetivo de que la presión del líquido presurizado que se introduce en el flotador sea constante e igual a la presión atmosférica más la presión de la columna de agua existente entre el punto de introducción del líquido en el tanque.
- **Tanque de flotación.** Puede ser rectangular o circular, siendo éste el más utilizado. Un grupo de accionamiento compuesto por un motorreductor actúa sobre unas rasquetas de fondo que empujan los fangos hacia un canal o tolva de recogida de fangos, de longitud aproximadamente igual a la mitad del radio con una rampa de carga que engarza con el sistema de rasquetas superficiales. La profundidad debe ser ligeramente por debajo del nivel en el tanque para asegurar la recogida en la zona superior más concentrada del lecho de fangos.

La recogida de los fangos de la tolva central se realiza periódicamente. Los fangos espesados y los flotados se mezclan en una cámara provista de agitador para seguir la línea de tratamiento dispuesta.



El líquido clarificado se recoge por rebose en un vertedero perimetral. La toma se debe alejar del fondo de forma que no le afecten los fangos que puedan depositarse. Generalmente se efectúa a través de un tabique deflector en forma de sifón.

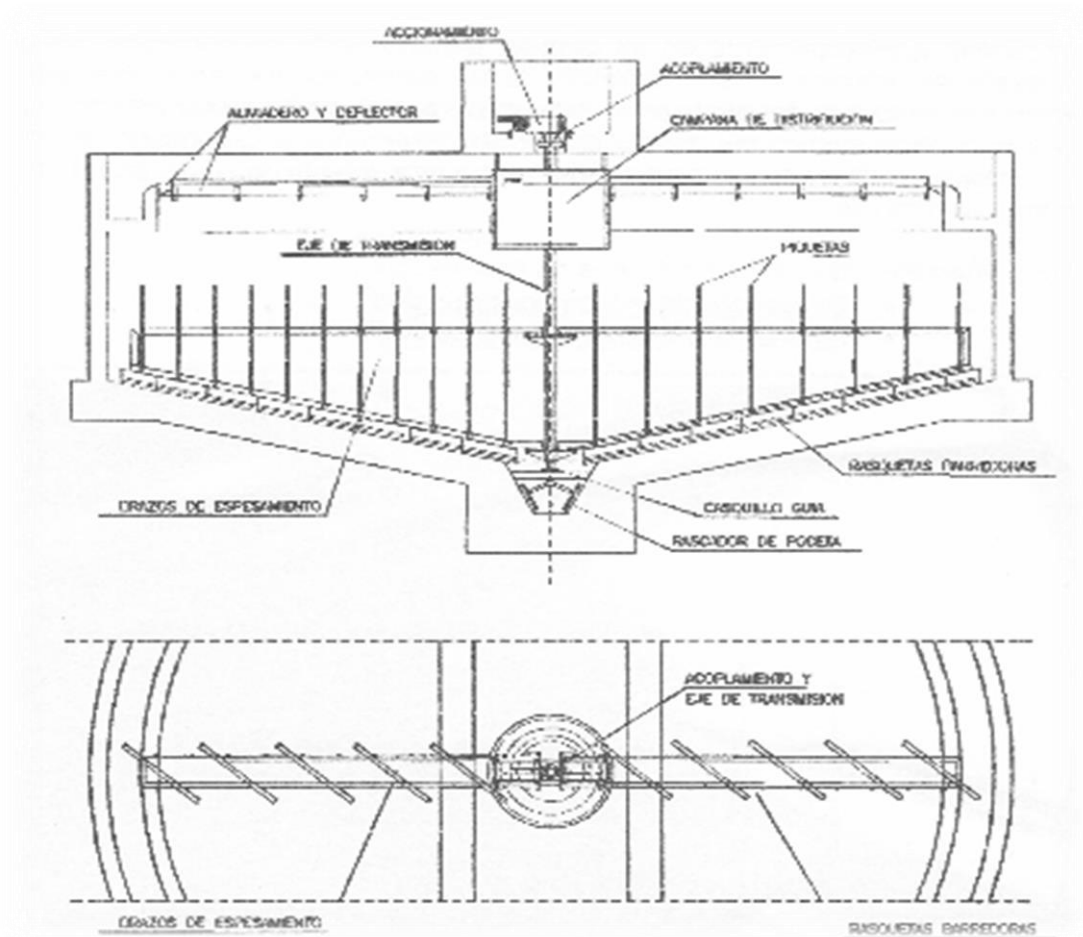


Figura1. Imagen que muestra planta y alzado del espesador por flotación

1.3.- Digestor anaerobio

La digestión anaeróbica de los fangos ha sido universalmente aceptada como el método más adecuado para obtener un producto final aséptico.

La descomposición de la materia orgánica por las bacterias se realiza en ausencia de aire. El oxígeno necesario para su desarrollo lo obtienen del propio alimento.

A continuación se muestra un esquema del proceso de digestión anaerobia.

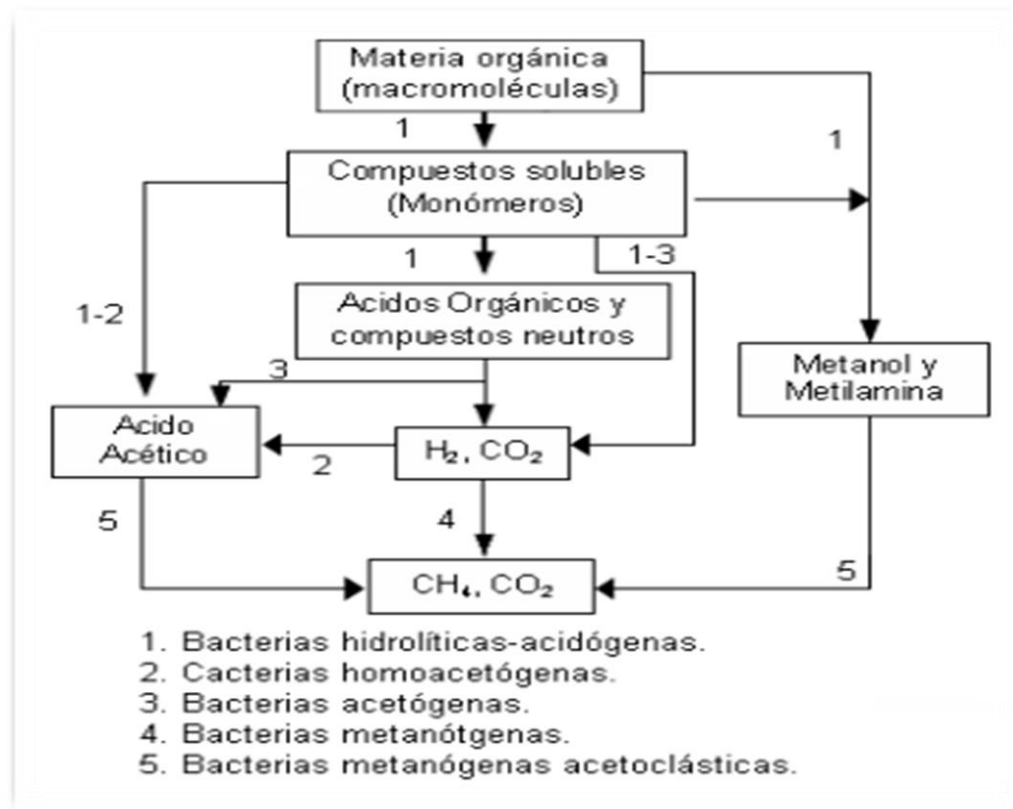


Figura 2. Proceso de digestión Anaerobia

1.3.1.- Etapas de la digestión anaeróbica

- La **hidrólisis** o licuefacción es una primera etapa que consiste en la degradación de los polímeros orgánicos complejos constituyentes de la biomasa, dando lugar a moléculas más simples.
- Durante la segunda etapa, **etapa acidogénica**, las bacterias producen varios compuestos simples, que son los productos finales de su metabolismo anaerobio.
- En la tercera etapa o **etapa metanogénica** los ácidos de bajo peso molecular producidos en las etapas anteriores son degradados a metano y dióxido de carbono por un grupo de bacterias altamente especializadas, denominadas *metanogénicas*.

1.3.2.- Tipo de digestión

En la práctica podemos distinguir dos tipos de procesos:

- Con enriquecimiento de biomasa
- Sin enriquecimiento de biomasa.

En nuestro caso es un proceso sin enriquecimiento de biomasa, este a su vez puede dividirse en 3 grupos:

- Digestión en etapa única con mezcla completa
- Digestión en doble etapa.
- Digestión en 2 fases



En este proyecto elegiremos para su dimensionamiento el de **digestión en doble etapa**.

1.3.2.1.- Elección del digestor

En este proceso el primer tanque se utiliza para la digestión y se equipa con los dispositivos necesarios para el mezclado. El segundo tanque se utiliza para almacenamiento y la concentración del fango digerido y para la concentración de un sobrenadante relativamente clarificado.

En muchas ocasiones, ambos tanques se construyen idénticos, de forma que cualquiera de ellos puede ser el tanque primario. No obstante, en la mayoría de los casos y por razones económicas el segundo tanque es no calentado.

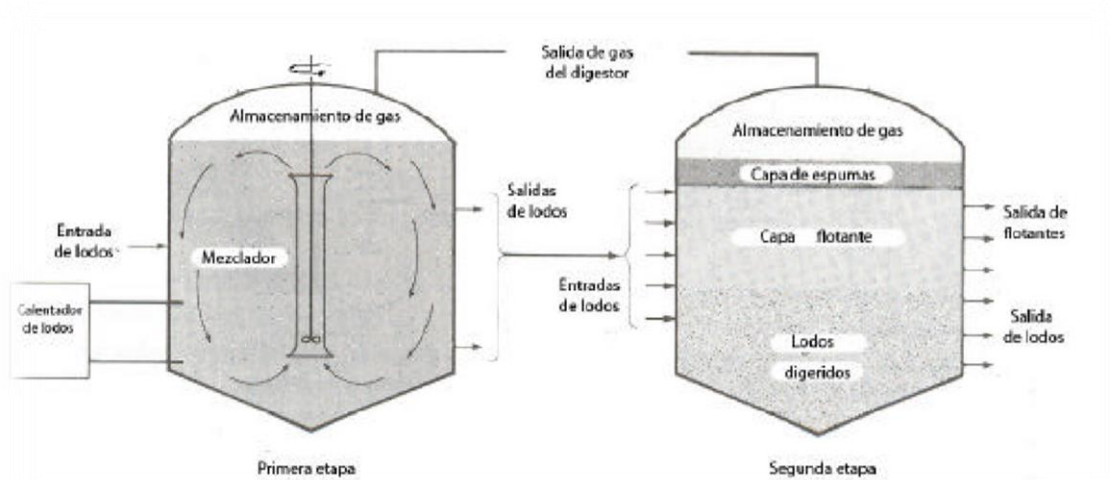


Figura 3 .Imagen que muestra los tanques de digestión de doble etapa

1.4.- Deshidratación de fangos

La eliminación de agua de los fangos se consigue entre escalones: espesado, deshidratación y secado. Para el agua libre e intersticial basta con el espesado de fangos. Para la separación del agua capilar y de adhesión es necesaria una deshidratación, donde se precisan fuerzas mecánicas (filtro banda) o fuerzas gravitatorias (centrífugas). El agua de adsorción, de constitución y de secado, precisan de energía térmica.

La elección del sistema más adecuado, dependerá del contenido de materia seca deseada en el fango final, teniendo en cuenta que, en función del contenido en agua, las características del fango son distintas.

1.4.1.- Filtro prensa

Básicamente el filtro prensa consiste en un cierto número de bandejas, que están colocadas sobre unas guías para garantizar la alineación, siendo sometidas todas juntas a presión por sistemas electromecánicos e hidráulicos entre extremos fijo y uno móvil.



En la cara de cada bandeja, va montada una membrana filtrante. El fango se impulsa al filtro prensa mediante conductos, llegando a través de orificios en la bandeja a los huecos entre las bandejas, hasta que dichas cavidades quedan llenas del fango húmedo. El fango queda así entre las membranas filtrantes de cada cavidad. El agua puede salir a través de las membranas pero no el fango.

Las caras de las bandejas tienen nervios piramidales, de forma que al presionar el agua puede fluir entre la membrana y el fondo de las acanaladuras. Al ejercerse la presión sobre la bandeja, el fango comprimido suelta el agua, que pasa a través de las membranas, dejando entre las telas una concentración de sólidos del 45-55%.

Con este sistema se alcanzan unas capacidades de filtración normal de 4-8 kg de M.S. / m^2 h.

La presión normal suele ser de 15 bares, formando tortas con espesor de 15-30 mm.

Las principales ventajas de este tipo de instalación:

- Elevada concentración de sólidos en la torta (> 40%).
- Baja concentración de sólidos en el escurrido.

Los principales inconvenientes:

- Funcionamiento discontinuo (ciclos que varían de 1 a 6 horas).
- Elevado coste de los equipos.
- Elevado coste de mano de obra cualificada.
- Los equipos suelen ocupar una gran superficie.
- Problemas de incrustaciones cuando se usa cal.

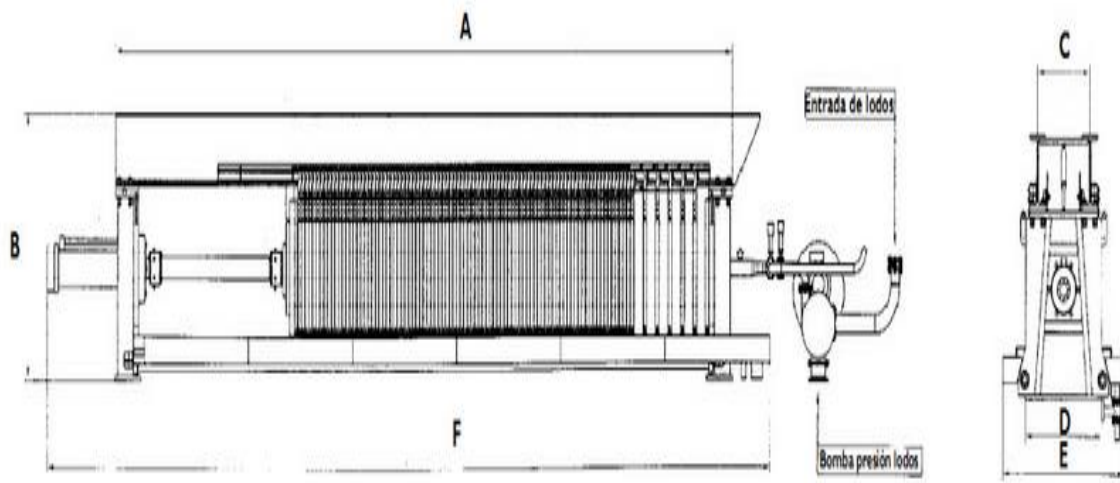


Figura 4. Imagen que muestra alzado y perfil de filtro prensa



DOCUMENTO N° 1 – MEMORIA

DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

ANEJO N° 9- ESTUDIO DE LA ALTERNATIVA

En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°10– CÁLCULOS



ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	4
2 DATOS DE PARTIDA	4
2.1 Calculo kg DB05 Elim/día.	5
2.1.1. Formula.....	5
2.1.2 Datos	5
2.1.3 Cálculos fangos en exceso	5
3 DIMENSIONAMIENTO DE UN ESPESADOR POR FLOTACIÓN	6
3.1 Datos de diseño espesador por flotación.....	6
3.2 Diseño.....	7
3.2.1 Cálculo del caudal de sólidos a espesar.....	7
3.2.2 Cálculo de la recirculación.....	7
3.2.3 Cálculo de la superficie necesaria	7
3.2.4 Comprobación de la carga de sólidos.....	8
3.2.5 Dimensiones unitarias.....	8
3.2.6 Calderín de presurización.....	8
4 DIMENSIONAMIENTO DE UN DIGESTOR EN DOBLE ETAPA.....	9
4.1 Datos de diseño del digestor en doble etapa	9
4.2 Fijamos condiciones de funcionamiento	9
4.3 Cálculos	10
4.3.1 Cálculos / selección de la edad del fango/ tiempo de retención	10
4.3.2 Calculo de rendimiento en reducción de SSV	10
4.3.3 Calculo del volumen del digestor	10
4.4 Dimensiones unitarias	11
4.4.1 Digestor primario:.....	11
3.4.2 Digestor secundario	11
4.5 Comprobación de la carga de sólidos volátiles	12
4.6 Agitación del digestor	12
4.7 Calentamiento del digestor	13



5 DESHIDRATACIÓN.....	19
5.1 Datos de diseño del deshidratador	19
5.2 Cálculos del deshidratador	19
5.2.1 Depósito tampón de fangos digeridos	19
5.2.2 Calculo del filtro prensa	20



1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es calcular en base a los datos facilitados por los gestores de la EDAR, cada uno de los elementos de los que constara la Línea de Fangos de la EDAR de Suesca a diseñar.

2 DATOS DE PARTIDA

A continuación se detallan los datos básicos adoptados para el diseño de la Línea de Fangos. Para ello se indican:

- Dotaciones.
- Caudales
- DBO₅ (Demanda biológica de oxígeno)
- SS (Sólidos en suspensión)

Datos de partida

DBO5 entrada mg/l: 232,1 mg/l
SS mg/l: 321,43 mg/l
DOTACIÓN l/Habdia: 280,0 l/Habdia
CAUDAL m³/día: 26.266 m³/día

$$SS = 321,43 \text{ mg/l} \times \frac{10^{-6} \text{ kg}}{1 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^{-3}} = 0,32143 \text{ kg/m}^3$$

- $SS \text{ (kg/día)} = 0,32143 \text{ kg/m}^3 \times 26266 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} = 8442,68 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$

$$DBO5 = 231,1 \frac{\text{mg}}{\text{l}} \times \frac{10^{-6} \text{ kg}}{1 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^{-3}} = 0,231 \text{ kg/m}^3$$

- $DBO5 \text{ (kg/día)} = 0,231 \times 26266 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} = 6067,44 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$

Exceso De Fangos Depuración Biológica Aireación Prolongada

De los fangos producidos en el proceso biológico, una parte es recirculada para mantener las concentraciones necesarias en los reactores biológicos, otra pequeña parte sale con el agua decantada y el resto es retirado del sistema para un tratamiento posterior. Estos fangos se denominan Fangos en exceso

En los procesos de aireación prolongada, al no existir decantación primaria, los datos de diseño serán:



1 Formula de Ronzano y Cal

Con carácter_puede aceptarse que los sólidos en suspensión presentes en un agua residual presentan la siguiente composición:

- 50% de volátiles degradables metabolizados en el proceso biológico.
- 30% de minerales
- 20% de volátiles inertes

Con estas premisas, Ronzano y col. proponen las siguientes ecuaciones para calcular la producción de fangos.

$$P_x (SST) = \left(\frac{0.57}{1+0.16*\phi_C} + 0.14 + 0.50 \times \frac{0.6 S.S}{DBO_5} \right) \times \text{kg } DBO_5 (\text{elim/día})$$

$$P_x (SSV) = \left(\frac{0.57}{1+0.16*\phi_C} + 0.14 + 0.20 \times \frac{0.6 S.S}{DBO_5} \right) \times \text{kg } DBO_5 (\text{elim/día})$$

ϕ_C = Edad del Fango (Tomaremos 15 días en base a datos facilitados por el gestor)

2.1 Calculo kg DBO_5 Elim/día.

2.1.1. Formula

$$\text{Kg } DBO_5 \text{ Eliminado/día} = \text{kg } DBO_5 (\text{entrada}) - \text{kg } DBO_5 (\text{salida})$$

2.1.2 Datos

- kg DBO_5 (entrada) = 6067,44 kg/día
- DBO_5 (salida) < 25 mg/l (Impuesto en el diseño)
- kg DBO_5 (salida) = $0,025 \text{ kg/m}^3 \times 26266 \text{ m}^3/\text{día} = 656,65 \text{ kg/día}$
- Kg SS (entrada) = $0,3214 \text{ kg/m}^3 \times 26266 \text{ m}^3/\text{día} = 8442,68 \text{ kg/día}$

2.1.3 Cálculos fangos en exceso

$$\text{Kg } DBO_5 \text{ Eliminado/día} = 6067,44 - 656,65 = 5410,789 \frac{\text{kg}}{\text{día}} DBO_5$$

$$P_x (SST) = \left(\frac{0.57}{1+0.16*15} + 0.14 + 0.50 \times \frac{0.6 \times 8442,68}{6067,44} \right) \times 5410,79 = 3923,30 \frac{\text{kg}}{\text{d}} SST$$



$$P_x (SSV) = \left(\frac{0.57}{1+0.16 \times 15} + 0.14 + 0.20 \times \frac{0.6 \times 8442.68}{6067.44} \right) \times 5410.79 = 2567.71 \frac{kg}{d} SST$$

3 DIMENSIONAMIENTO DE UN ESPESADOR POR FLOTACIÓN

Se dimensionara un espesador de flotación para los fangos biológicos producidos en el proceso de fangos activos, según el método de la ATV. Los datos de diseño por tanto son:

3.1 Datos de diseño espesador por flotación

- Cantidad de fangos a espesar

$$P_x (SST) = 3923.30 \frac{kg}{d} SST$$

- Concentración de entrada (En fangos biológicos, la concentración estará próxima al 1 %)

$$CF_2 = 0.8 \%$$

Adoptamos los siguientes parámetros de diseño obtenidos del apartado teórico:

- Concentración de salida del flotador.

$$C_{FEF} = \text{Entre } 3\% \text{ ---- } 4\%, \text{ en este caso cogeremos } 4\% = 40 \text{ kg/m}^3$$

- Carga de sólidos de diseño

$$C_{sol} = \text{valores recomendados entre } 75 \text{ --- } 100 \text{ kg/m}^2 \text{d, yo tomare } 90 \text{ kg/m}^2 \times \text{d}$$

- Carga hidráulica de diseño

$$C_H = \text{valores recomendados entre } 3 \text{ --- } 5 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{h, yo tomare } 90 \text{ kg/m}^2 \text{ día}$$

- Tiempo de retención

$$TRH = \text{valores recomendados entre } 20 \text{ --- } 80 \text{ minutos, yo tomare } 60 \text{ minutos.}$$

- Tiempo de operación del bombeo de fangos

$$TB_{F2} = 16 \text{ h/ día}$$



3.2 Diseño

3.2.1 Cálculo del caudal de sólidos a espesar

Como la concentración de fangos biológicos considerada es del 0,8%, puede hacerse a hipótesis de que la densidad es la misma que la del agua y, por tanto, una concentración del 0,8% la expresamos como 8 kg/m^3 .

El caudal de diseño de fangos será:

$$Q_{F2} = \frac{Px(SST)}{CF2} \quad Q_{F2} = \frac{3923,30 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}}{8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 490,41 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

Como se ha establecido que este caudal será introducido al espesador en 16 horas, el caudal horario introducido será:

$$Q_{BF2} = \frac{490,41}{16} = 30,65 \frac{\text{m}^3}{h}$$

3.2.2 Cálculo de la recirculación

Se adopta un caudal de recirculación del 150 % (teniendo que estar entre 50---150 %) sobre el caudal medio, a una presión de trabajo 6 kg/cm^2 (teniendo que estar entre $4\text{---}7 \text{ kg/cm}^2$)

$$Q_r = 1,5 \times Q_{BF2} \quad Q_r = 1,5 \times 30,65 = 45,97 \frac{\text{m}^3}{h}$$

3.2.3 Cálculo de la superficie necesaria

$$A_{EF} = \frac{Q_{BF2} + Q_r}{C_H} \quad A_{EF} = \frac{30,65 + 45,97}{4} = 19,155 \text{ m}^2$$

Se adopta un espesador de flotación de 5,0 m de diámetro con una superficie de:

$$A_{Real} = \frac{\pi \times 5^2}{4} = 19,63 \text{ m}^2$$

**3.2.4 Comprobación de la carga de sólidos**

$$C_{SOL} = \frac{Px (SST)}{A_{Real} \times 16 \frac{h}{dia}}$$

$$C_{SOL} = \frac{3923,30}{19,63 \times 16 \frac{h}{dia}} = 12,49 \frac{kg}{m^2 \times h} = 299,71 \frac{kg}{m^2 \times h}$$

Este valor es superior al valor de diseño adoptado de $90 \text{ kg}/m^2 \times d$ por lo que será necesario ampliar la superficie.

La nueva superficie calculada será:

$$\text{Nueva } A_{EF} = \frac{Px (SST)}{C_{SOL}}$$

$$\text{Nueva } A_{EF} = \frac{3923,30 \text{ kg}/dia}{3,75 \frac{kg}{m^2 \times h} \times 16 \frac{h}{dia}} = 65,38 \text{ m}^2$$

$$90 \frac{kg}{m^2 \times d} = 3,75 \frac{kg}{m^2 \times h}$$

Adoptamos una unidad circular de 9,5 m de diámetro.

3.2.5 Dimensiones unitarias

La altura del espesador estará entre 2,5 y 4 m, en nuestro caso supondremos un espesador con una altura de 3 m.

$$A_{EF} = \frac{\pi \times 9,5^2}{4} = 70,88 \text{ m}^2$$

$$V_{ef} = 3 \times 70,88 = 212,64 \text{ m}^3$$

3.2.6 Calderín de presurización

Adoptamos el uso de 1 unidad con las siguientes características:

Tiempo de retención: 1,5 min sobre el caudal de recirculación.

Volumen necesario del calderetín:

$$V_{Calderetin} = \frac{Qr}{60} \times 1,5 = \frac{45,97}{60} \times 1,5 = 1,14 \text{ m}^3$$

Presión de trabajo: $4,5 \text{ kg}/\text{cm}^2$.

Presión de diseño: $7 \text{ kg}/\text{cm}^2$.



Diámetro del Calderín: 1,1 m

Altura del Calderín: 2 m

Volumen real del Calderín: 1,9 m³

4 DIMENSIONAMIENTO DE UN DIGESTOR EN DOBLE ETAPA

En este proceso el primer tanque se utiliza para la digestión y se equipa con los dispositivos necesarios para el mezclado. El segundo tanque se utiliza para el almacenamiento y la concentración del fango digerido.

4.1 Datos de diseño del digestor en doble etapa

Fangos en exceso o fangos biológicos

$$P_x (\text{SST}) = 2567,71 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

$$P_x (\text{SSV}) = 3923,30 \frac{\text{kg}}{\text{día}}$$

Concentración entrada digestor $CF_2 = 0,8 \%$ (Fango biológico cercano a 1 %)

Concentración espesados por flotación 3-4% en nuestro caso cogemos $C_{FEF} = 40 \text{kg/m}^3$

Caudal del fango espesado por flotación $\frac{3923,30 \frac{\text{kg}}{\text{día}}}{40 \text{kg/m}^3} = 98,0825 \text{ m}^3/\text{d}$

4.2 Fijamos condiciones de funcionamiento

Reducción de sólidos volátiles exigida 40% (Según documentación EDAR).

Sistema de agitación y mezcla:

- Digestor primario: Lanza radiales de gas.
- Digestor secundario: Sin agitación.

Temperatura de digestión

- Digestor primario : 35°C (tiene que estar entre 26 -55°C)
- Digestor secundario : Frio

Suponemos que la alimentación al digestor se realiza durante 24 h al día.

$$\text{Caudal horario de alimentación} \quad \frac{98,0825}{24 \text{ h/día}} = 4,086 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$



4.3 Cálculos

4.3.1 Cálculos / selección de la edad del fango/ tiempo de retención

Los tiempos de retención de diseño recomendados son:

- Digestor primario: 10 – 15 días, cogemos 15 días.
- Digestor secundario: 5-8 días, cogemos 8 días.

4.3.2 Calculo de rendimiento en reducción de SSV

El fango enviado al digestor será:

Total fangos orgánicos: 2567,71 kg de SSV/ día

Total fangos inorgánicos: 3923,30 -2567,7 =1355,6 kg/ día

Total de fangos a enviar al digestor: 3923,30 kg SST/ día

La concentración a la entrada del digestor será: $\frac{3923,30 \text{ kg/día}}{98,0825} = 40 \text{ kg/m}^3$

Como se ha fijado un rendimiento del 40 % (según datos de la EDAR):

- Kg de SSV eliminados diariamente = $(2567,71) \times 0,4 = 1027,084 \text{ kg/día}$

Suponiendo nula la reducción de los SSF

- SST después de la digestión = $1355,6 + \frac{60}{100} \times 2567,71 = 2896,226 \text{ kg SST / día}$

Considerando la no extracción de sobrenadantes, el caudal entrante al digestor será igual al extraído diariamente:

- Concentración fango = $\frac{2896,26 \frac{\text{kg}}{\text{día}}}{98,0825 \text{ m}^3/\text{d}} = 29.52 \text{ kg/m}^3$

4.3.3 Calculo del volumen del digestor

El caudal incorporado será el espesado por flotación ya que espesamiento por gravedad no tenemos porque no hay decantador primario.

- $Q_{MD} = 98,085 \text{ m}^3/\text{d}$
- El volumen útil para el digestor primario será : $V = 98.085 \times 15 = 1471.275 \text{ m}^3$
- El volumen útil para el digestor secundario será: $V = 98.085 \times 8 = 784.68 \text{ m}^3$



4.4 Dimensiones unitarias

Adoptamos las siguientes unidades:

4.4.1 Digestor primario:

- Sección tipo: cilíndrica.
- Diámetro : 14 m
- Altura recta : 9m
- Pendiente de la solera : 25 °
- Altura inclinada parte inferior: h = 2 m
- Altura inclinada parte superior: h = 3 m

Por tanto el volumen real en el digestor primario será de: Volumen = 1550.89 m³

3.4.2 Digestor secundario

- Sección tipo: cilíndrica.
- Diámetro : 12 m
- Altura recta : 7 m
- Pendiente de la solera : 25 °
- Altura parte inferior: h = 1,5 m
- Altura inclinada parte superior: h = 2 m
-

Por tanto el volumen real en el digestor secundario será de: Volumen = 852,61 m³

Por tanto los tiempos de retención reales serán:

- $Tr1 = \frac{1550,89 \text{ m}^3}{98.0825 \text{ m}^3/d} = 15,81 \text{ días}$
- $Tr2 = \frac{852,61 \text{ m}^3}{98.0825 \text{ m}^3/d} = 8,69 \text{ días}$



4.5 Comprobación de la carga de sólidos volátiles

- $$C_{sol} = \frac{SSV}{volumen\ d1} = \frac{2567,71}{1550,89} = 1.70 \text{ Kg SSV/m}^3 \text{ día}$$

Validos al estar entre 1,6 y 4,8 que marca el digestor primario.

4.6 Agitación del digestor

Como ya se ha indicado, el único digestor que será calentado es el primario.

- $$Volumen = 1550,89 \text{ m}^3$$

Adoptamos un sistema de agitación y mezcla mediante lanzas radiales de gas con los siguientes criterios de operación.

- Número de renovaciones previstas al día: 3.
- Tiempo necesario para cada renovación: 5 horas.
- Tiempo total previsto para la operación de bombeo de recirculación: $3 \times 5 = 15$ horas.
- Caudal necesario bombeo de recirculación:

$$Q_{recirculación} = \frac{1550,89}{15} = 103,39 \text{ m}^3/\text{hora}$$

- Se adopta 2 bombas de caudal unitario 55 m³/h a 4 m.c.a.
- El caudal de gas necesario lo obtenemos a partir de los valores recomendados.
 1. Sistemas no confinados: 0,005 m³ gas / m³ dig min
 2. Caudal de gas = $0,005 \text{ m}^3 \text{ gas / m}^3 \text{ dig min} \times 1550,89 = 7,75 \text{ m}^3 / \text{min} = 465,26 \text{ m}^3/\text{h}$
 3. Se Adopta 2 compresores de (más uno de reserva) de caudal unitario ; 250 m³/h a 8 m.c.a.



4.7 Calentamiento del digestor

Como ya se ha indicado, el único digestor calentado es el primario:

$$\text{Volumen} = 1550,89 \text{ m}^3$$

Presenta las siguientes dimensiones:

- Diámetro : 14 m
- Altura recta : 9m
- Pendiente d la solera : 25 °
- Altura parte inferior: h = 2 m
- Altura inclinada parte superior: h = 3 m

Adoptamos los siguientes valores de diseño:

- Temperatura de la digestión : T_D 35°C
- Temperatura de fango fresco: T_F 10°C
- Temperatura del aire ambiente: T_A -1°C
- Temperatura del suelo: T_S 6°C

Coeficientes de transferencia de calor:

- Coeficiente de conductividad de la capa de espuma de poliuretano : 0,02 Kcal/ h m² °C
- Coeficiente de conductividad del hormigón armado: 1,4 Kcal/ h m² °C.
- Coeficiente de conductividad del hormigón en masa: 1,1 Kcal/ h m² °C.
- Coeficiente de convección pared-fango: 300 Kcal/ h m² °C.
- Coeficiente de convección pared-aire: 20 Kcal/ h m² °C.
- Coeficiente de convección pared-suelo: 50 Kcal/ h m² °C.

Espesores de los materiales empleados:

- Espesador del hormigón en cúpula : 30 cm
- Espesador del hormigón en pared vertical : 35 cm
- Espesador del hormigón en solera : 35 cm



- Espesador del hormigón en masa: 20 cm
 - Espesador capa espuma poliuretano : 4 cm
- a) Cantidad de calor necesaria para el calentamiento del fango en condiciones externas.

$$q_{FANGO} = \frac{Qm \times 1000 \times (TD - TF)}{24} = \frac{98.085 \times 1000 \times (35 - 10)}{24} = 102171,87 \text{ kcal/h}$$

- Calculo de las superficies de paredes, solera y cubierta.
- Superficie de la pared cilíndrica situada sobre el terreno:

$$S_p = 2 \pi \times r \times h' = 2 \times \pi \times 7 \times (8-3) = 219,91 \text{ m}^2$$

- Superficie de la pared cilíndrica situada sobre el terreno:

$$S_E = 2 \pi \times r \times h'' = 2 \times \pi \times 7 \times (3) = 131,94 \text{ m}^2$$

- Superficie de la cúpula:

$$S_c = \pi \times (r^2 + h^2) = \pi \times (7^2 + 1,5^2) = 161 \text{ m}^2$$

- Superficie de la pared cilíndrica situada sobre el terreno:

$$S_s = \pi \times r \times \sqrt{r^2 + h^2} = \pi \times 7 \times \sqrt{7^2 + 2^2} = 160,09 \text{ m}^2$$



- Cálculos de los coeficientes de conductividad

- Coeficiente conductividad de la cúpula

$$K_C = \frac{1}{\frac{1}{300} + \frac{0,3}{1,4} + \frac{0,04}{0,02} + \frac{1}{20}} = 0,44 \text{ Kcal/ h m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

- Coeficiente conductividad de la pared cilíndrica sobre el terreno:

$$K_P = \frac{1}{\frac{1}{300} + \frac{0,35}{1,4} + \frac{0,04}{0,02} + \frac{1}{20}} = 0,43 \text{ Kcal/ h m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

- Coeficiente conductividad de la pared cilíndrica bajo el terreno:

$$K_E = \frac{1}{\frac{1}{300} + \frac{0,35}{1,4} + \frac{0,04}{0,02} + \frac{1}{50}} = 0,44 \text{ Kcal/ h m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

- Coeficiente conductividad de la pared cilíndrica sobre el terreno:

$$K_S = \frac{1}{\frac{1}{300} + \frac{0,35}{1,4} + \frac{0,2}{1,1} + \frac{1}{20}} = 2,20 \text{ Kcal/ h m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

- Cálculo de las pérdidas de calor

Para el cálculo de las pérdidas empleamos la expresión general:

$$Q = S \times K \times \Delta T$$

- Pérdidas en la cúpula

$$q_C = S_C \times K_C \times (T_F - T_A) = 161 \times 0,44 \times (35 - (-1)) = 2550,24 \text{ Kcal/h}$$

- Pérdidas en la pared cilíndrica sobre el terreno

$$q_P = S_P \times K_P \times (T_F - T_A) = 219,91 \times 0,43 \times (35 - (-1)) = 3404,2068 \text{ Kcal/h}$$

- Pérdidas en la pared cilíndrica bajo el terreno

$$q_E = S_E \times K_E \times (T_F - T_s) = 131,94 \times 0,44 \times (35 - 6) = 1683,55 \text{ Kcal/h}$$

- Pérdidas en la solera

$$q_S = S_S \times K_S \times (T_F - T_s) = 160,09 \times 2,20 \times (35 - 6) = 10213,74 \text{ Kcal/h}$$



Como hemos adoptado una unidad de digestor primario, las pérdidas totales serán de :

$$q_{Perd\ total} = 2550,24 + 3404,2068 + 1683,55 + 10213,74 = 17851.73 \text{ Kcal/h}$$

b) Capacidad necesaria del intercambiador de calor

- La cantidad de calor necesaria para el calentamiento del fango fresco y para mantener la temperatura en los digestores a 35 °C será :

$$Q_{Calor} = q_{FANGO} + q_{Perd\ total} = 102171,87 + 17851,73 = 120029,6 \text{ Kcal/h}$$

- Adoptamos un margen de reserva del 25 %, la capacidad de las calderas será :

$$Q_{CALDERA} = 1,25 \times Q_{Calor} = 1,25 \times 120029,6 = 150029,5 \text{ Kcal/h}$$

- La capacidad de intercambio de calor :

$$Q_I = \frac{Q_{Calor}}{0,9} = \frac{120029,5}{0,9} = 166699,44 \text{ Kcal/h}$$

- Temperatura de diseño del intercambiador :
 - Temperatura de entrada del agua : 75 °C
 - Temperatura de salida de agua : 67 °C
 - Temperatura de entrada del fango : 35°C
 - Temperatura de salida del fango: 36 ° C
 - El incremento logarítmico de temperatura es :

$$I.L = K_P = \frac{(75-36)-(67-35)}{\ln \frac{(75-36)}{(67-35)}} = 35,38 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

- El coeficiente de transmisión de calor del acero.

$$CT = 460 \text{ Kcal/ h m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

- La superficie total necesaria de intercambio:



$$S I = \frac{Q_I}{IL \times CT} = \frac{166699,44}{35,38 \times 460} = 10,24 \text{ m}^2$$

- En las bombas de agua caliente :
 - El salto térmico del agua es ; $75 - 67 = 8 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 - La capacidad de intercambio total será : 133350 Kcal/ h

Luego, el caudal teórico de agua caliente será;

$$Q_{AC} = \frac{Q_I}{1000 \times 8} = 20,83 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Necesidades energéticas para el calentamiento del digestor :

1 Aprovechamiento del biogás:

- Consumo total de calor requerido: 133350 Kcal/ h .
- Rendimiento global adoptado para la combustión del biogás: 85 %.
- Poder calorífico del biogás: 5000 Kcal/ m^3 .
- Consumo total de gas en caldera :

$$Q_{gas} = \frac{Q_I}{0,85 \times 5000} = \frac{166699,44}{0,85 \times 5000} = 39,22 \frac{\text{m}^3 \text{ N}}{\text{h}}$$

2 Consumo de gasoil:

Independientemente del calentamiento normal del digestor, a partir de la combustión del biogás producido debe preverse siempre, sobre todo para la puesta en marcha un sistema alternativo basado en la combustión de gasoil que tendrá las siguientes características.

- Rendimiento de la combustión: 85 %
- Poder calorífico del gasoil : 8200 Kcal/ kg

- Las necesidades para la puesta en marcha del digestor son:

- Temperatura del fango : 10°C
- Temperatura a alcanzar : 35°C
- Volumen del digestor : $1550,89 \text{ m}^3$



La cantidad de calor necesaria será:

$$Q_{CAL INIC} = 1550,89 \times (35-10) = 38772,25 \text{ Mcal}$$

Las pérdidas en la digestión serán:

$$q_{Perd TOTAL} = \frac{17851,73 \times 24}{1000} = 428,44 \text{ Mcal/ día}$$

La capacidad de los intercambiadores es:

$$C_{INT} = \frac{Q_{CALOR} \times 24}{1000} = \frac{120029,6 \times 24}{1000} = 2880,56 \text{ Mcal / día}$$

El número de días necesarios para alcanzar la temperatura de 35 °C será:

$$t_{PM} = \frac{Q_{CAL INIC}}{C_{INT} - q_{Perd total}} = \frac{38772,25}{2880,56 - 428,44} = 15,81 \text{ días}$$

Y la cantidad de gasoil necesario para poner en marcha la digestión será:

$$V_{gas-oil} = \frac{C_{INT} \times t_{PM}}{\frac{8200}{1000} \times 0,85} = \frac{2880,56 \times 15,81}{\frac{8200}{1000} \times 0,85} = 6533,95 \text{ Kg gasoil}$$



5 DESHIDRATACIÓN

5.1 Datos de diseño del deshidratador

- Fangos procedentes de digestión.

$$F_{DIG}(SST) = 2896,226 \frac{\text{Kg SST}}{d}$$

$$\text{Concentración de fango digerido: } C_{FDIG} = 29,52 \frac{\text{Kg}}{m^3}$$

Fijamos además las siguientes condiciones de funcionamiento:

- Concentración fango deshidratado : $C_{FDESH} = 25 \%$
- Días de trabajo a la semana : $d_s = 5 \text{ días/semana}$
- Horas de funcionamiento diarias : $h_D = 8 \text{ h/día}$
- Sistema de deshidratación: Filtro prensa.

5.2 Cálculos del deshidratador

5.2.1 Depósito tampón de fangos digeridos

Es conveniente disponer siempre, dado el funcionamiento discontinuo de las instalaciones de deshidratación, de un depósito de fango digerido que garantice una cierta capacidad de tampón.

Teniendo en cuenta que en nuestra instalación no se prevé deshidratar los fines de semana, adoptamos un depósito con un tiempo de retención de 3 días.

$$t_R = 3 \text{ días}$$

$$Q_{DESH} = \frac{F_{DIG}}{C_{FDIG}} \quad Q_{DESH} = \frac{2896,226 \text{ Kg/día}}{29,52 \text{ kg/m}^3} = 98,11 \frac{m^3}{día}$$

$$\text{Volumen del depósito} = 3 \text{ h} \times 98,11 \frac{m^3}{día} = 294,33 m^3$$

Adoptamos una unidad circular de:

- Diámetro: 9 m



- Altura recta : 5 m
- Volumen real = $\pi \times r^2 \times h = \pi \times \frac{9^2}{4} \times 5 = 318,08 \text{ m}^3$
- $t_{R \text{ real}} = \frac{318,08}{98,11} = 3,24 \text{ días}$

5.2.2 Calculo del filtro prensa

- Horas de funcionamiento semanal en deshidratación :

$$H_F = d_s \times h_D \quad H_F = 5 \text{ días} \times 8 \text{ horas} = 40 \frac{h}{\text{semana}}$$

- Caudal diario de fangos a secar

$$Q_{DESH} = \frac{F_{DIG}}{C_{FDIG}} \quad Q_{DESH} = \frac{2896,226 \text{ Kg/día}}{29,52 \text{ kg/m}^3} = 98,11 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

- Caudal o volumen de fango seco

$$Q_{SECO} = \frac{F_{DIG}}{C_{FDESH}} \quad Q_{SECO} = \frac{2896,226 \text{ Kg/día}}{250 \times 1,05} = 11,03 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

Nota: obsérvese que para el cálculo de la concentración, al tratarse de fangos deshidratados, ya no se puede mantener la hipótesis realizada hasta este momento de considerar la densidad del fango como de 1 kg/m^3 y se ha corregido la densidad.

- Caudal horario de fango a secado

$$Q'_{DESH} = Q_{DESH} \times \frac{7 \frac{d}{\text{sem}}}{40 \frac{h}{\text{sem}}} \quad Q'_{DESH} = 98,11 \times \frac{7 \frac{d}{\text{sem}}}{40 \frac{h}{\text{sem}}} = 17,169 \frac{\text{m}^3}{h}$$

- Carga horaria de fango

$$C_F = F_{DIG} \times \frac{7 \frac{d}{\text{sem}}}{40 \frac{h}{\text{sem}}} \quad C_F = 2896,226 \times \frac{7 \frac{d}{\text{sem}}}{40 \frac{h}{\text{sem}}} = 506,839 \frac{\text{Kg}}{h}$$



DOCUMENTO N° 1 – MEMORIA

DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

ANEJO N° 10- CÁLCULOS

Modelo	Superficie Filtrante (m ²)	Volumen de Torta (lit)	Dimensiones L x W x H (mm)
PFO-1000	15 a 65	300 a 1.400	6800 x 1600 x 3400
PFO-1200	35 a 120	700 a 2.600	8000 x 1800 x 3800
PFO-1500	70 a 220	1500 a 5.000	10100 x 2100 x 4500
PFO-2000	125 a 400	2.800 a 9.000	13200 x 2600 x 5500

Tabla 1. Modelos de filtro prensa

En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°11– ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTETICA Y PAISAJÍSTICA



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO	3
2.1.- Zonas excluidas	3
2.2.- Zonas restringidas	3
2.3.- Zonas admisibles	4
3.- DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	4
3.1.- Medio físico	4
3.1.1.- Calidad atmosférica	4
3.1.2.- Estudio acústico	5
3.1.3.- Geomorfología y procesos geológicos	5
3.1.4.- Hidrología	5
3.2.- Medio biológico.....	5
3.2.1.- Vegetación.....	6
3.2.2.- Revegetación	7



1.- INTRODUCCIÓN

En este anejo se expondrán los criterios para llevar a cabo mejora estética y paisajística del entorno alterado por las obras. Además de la adopción de medidas preventivas y minimizadoras de impactos de carácter general, se han realizado otras medidas específicas para corregir las afecciones negativas que sobre el medio se derivan de la construcción y puesta en funcionamiento del saneamiento objeto de estudio. Gracias a estas medidas se consideran suficientes para reducir los impactos ambientales, y así conseguir una integración de la obra de construcción en el entorno de forma ordenada y sin alterar el paisaje si no introduciéndolo en el mismo.

2.- CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO

Teniendo en cuenta el valor de conservación de los recursos presentes en la zona y con el fin de determinar las zonas del entorno del trazado ambientalmente compatible con la localización de las instalaciones auxiliares y vertederos, se zonifica la franja más cercana a la traza según los tres tipos siguientes:

- Zonas excluidas
- Zonas restringidas
- Zonas admisibles

2.1.- Zonas excluidas

No podrán ser ocupadas por vertederos, zonas de instalaciones auxiliares u otras actividades asociadas a la obra. Las actuaciones de carácter temporal relacionadas con las obras sólo podrán localizarse en estas áreas si inexcusablemente deben de llevarse a cabo en esas localizaciones, lo que debe ser justificado ante el Director de Obra, que deberá autorizarlas. Dichas actividades o instalaciones en ningún caso podrán ocupar los siguientes espacios:

- Puntos de interés geológico o geomorfológico.
- Zonas bióticas de interés singular.
- Zonas de afección a los yacimientos arqueológicos.
- Aluviales de los ríos existentes en la zona afectada.

2.2.- Zonas restringidas

Las instalaciones auxiliares al servicio de las obras que tenga carácter temporal podrán localizarse en estas zonas, debiendo ser retirada por completo a la finalización de las mismas y devuelta el área a su estado anterior. También podrá acoger vertederos, cuando su localización en estas zonas esté suficientemente justificada.



2.3.- Zonas admisibles

En estas zonas, además de poderse localizar las actuaciones temporales, al igual que en el caso anterior, se podrán también localizar las actuaciones que tengan un carácter permanente. El espacio ocupado por actuaciones temporales se restaurará y las actuaciones permanentes se integrarán ambiental y paisajísticamente en su entorno en los términos que se indican en el correspondiente apartado de medidas correctoras.

3.- DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En el presente apartado se realiza la concreción y definición de las medidas correctoras precisas, que tendrán la finalidad de prevenir y minimizar la afección ambiental que la construcción de la nueva red de saneamiento pudiera generar.

El contenido de este apartado de definición de medidas correctoras se estructura en función de todos los factores integrantes del medio para los que ha sido necesaria la propuesta de medidas correctoras o preventivas y se refiere a los elementos del medio físico, biológico y humano susceptibles de ser alterados por la construcción de la nueva obra.

3.1.- Medio físico

3.1.1.- Calidad atmosférica

La construcción y puesta en servicio de la nueva obra llevará implícito un cambio en la emisión de contaminantes al medio atmosférico, tanto en su cantidad como en su localización.

Dado que el impacto más importante sobre la atmósfera en la fase de construcción es la emisión de polvo (entendiendo como tal las partículas de suelo desprendidas del sustrato como consecuencia del movimiento de tierras, tanto en la excavación y extendido de la misma como durante el transporte, y del tránsito de los vehículos por las trazas y caminos de servicio abiertos), la principal medida a mantener consistirá en el riego periódico de las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce y en especial de los sustratos más susceptibles de producir polvo por tener granulometría fina. De esta manera se prevendrán efectos negativos, tales como daños a la vegetación o cultivos próximos, afecciones respiratorias, tanto a los trabajadores en la obra como a la población cercana, o falta de visibilidad en la conducción en caminos próximos a la obra.

Teniendo en cuenta las características climáticas del ámbito del proyecto, solamente se iniciará el riego cuando se produzcan las condiciones favorables para la formación de polvo (altas temperaturas y mínimas precipitaciones). Por tanto, el riego deberá realizarse, principalmente, en el periodo estival, con especiales énfasis cuando se combinen con fuertes vientos.

El transporte de material fino en volquetes y bañeras es una de las principales fuentes de emisión de polvo y partículas. El riego con agua y la cobertura de la superficie de material transportado constituyen las medidas más eficientes para minimizar este impacto.



3.1.2.- Estudio acústico

Durante la fase de obras será necesaria la adopción de medidas correctoras. Como norma general, para disminuir el ruido, en las operaciones de carga, transporte, descarga y perforaciones se emplearán compresores y perforadoras de bajo nivel sónico, los silenciadores de los motores estarán revisados y se utilizarán revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes. Los desmontes se desarrollan en terrenos en los que será posible la excavación del material mediante retroexcavadoras con cazo o martillo neumático en los que será posible la excavación del material mediante retroexcavadoras con cazo o martillo neumático en los que será posible la excavación del material mediante retroexcavadoras con cazo o martillo neumático.

3.1.3.- Geomorfología y procesos geológicos

Dada la geomorfología de la zona afectada por la construcción de la obra proyectada no se producirán impactos destacables sobre este factor ambiental.

Las medidas adoptadas en el diseño de la red, tales como la limitación de la magnitud de los movimientos de tierras, la adaptación en la medida de lo posible del trazado a la topografía de la zona y ajuste del balance de los movimientos de tierra, han servido para minimizar los riesgos.

3.1.4.- Hidrología

Debido a la proximidad al río Miera, queda prohibida la ubicación de instalaciones auxiliares en la zona de obras, siendo las únicas instalaciones permitidas en la zona de obras las casetas de obra y aparcamiento de maquinaria.

Con el fin de minimizar la afección a las riberas, se realizará el jalonamiento del terreno antes de la fase de construcción, de tal manera que el tráfico de maquinaria se ciña al interior de la zona acotada. Además, para restaurar las franjas de ribera afectadas por las obras, se acometerá labores de revegetación de los terraplenes para su apertura, con el fin de evitar erosión y el consiguiente aporte de materiales sólidos a las aguas residuales.

3.2.- Medio biológico

En este apartado se desarrollan las medidas correctoras referentes a la protección de la fauna y la vegetación. La mayor parte de estas últimas quedan englobadas, de acuerdo con lo indicado en la declaración de impacto ambiental, en un proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, que se expone a continuación.



3.2.1.- Vegetación

Como principal medida correctora sobre este factor ambiental, se señala la revegetación mediante siembras y/o plantaciones de todas las superficies afectadas por las obras, y previa adecuación de las mismas mediante las técnicas oportunas para recuperar en la medida de lo posible las condiciones ecológicas y los recursos alterados.

Las labores y trabajos necesarios para esta revegetación se engloban, junto con los correspondientes al diseño y morfología, conformando el proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística que se expone a continuación, desarrollando los criterios y directrices para abordar cada una de las fases del proyecto con vista a llegar finalmente a una correcta restauración: Desbroce, acopio de tierra vegetal, ejecución de la obra, remodelación del terreno, acondicionamiento de las superficies de siembra y plantación de las superficies.

1. Desbroce:

En las fases iniciales, se recomienda el aprovechamiento de la hojarasca y restos vegetales que se pudieran obtener en las fases de desbroce. Este conjunto de restos vegetales se considera un elemento valioso de aplicación directa (y mejor aún troceados en fragmentos menores de 15 cm o picado fino) extendido en las unidades desprovistas de capa de tierra vegetal y con destino forestal principalmente. Como correctoras de las diferencias de materia orgánica, broza y hojarasca se pueden mezclar con la “tierra vegetal” procedente de suelos de peor calidad.

2. Recogida y acopio de la tierra vegetal:

La extracción de la tierra vegetal o decapaje se realiza retirando la capa de tierra vegetal. La tierra se manipulara cuando esté seca o cuando el contenido de humedad sea menor del 75 %.

Lo más recomendable, por eficaz y económico, es el empleo inmediato de la tierra vegetal en terrenos de otras unidades ya preparadas para la revegetación, para ello debe perseguirse la sincronización de la obra o actividad con las labores de restauración.

Cuando esto no sea posible, la tierra vegetal se acumulara en las condiciones adecuadas para lograr la preservación de tan valioso elemento.

3. Empleo de la tierra vegetal

Se empleará la tierra vegetal como sustrato de siembra y plantación únicamente en los rellenos y zona de instalación auxiliares.



3.2.2.- Revegetación

La siguiente fase de la restauración consiste en la instalación de una cubierta vegetal. La instalación de una superficie tapizada comprende las siguientes operaciones.

1. Preparación en profundidad del suelo

Cuando el suelo de los terrenos a restaurar no es aceptable se tratará de que obtenga esta condición por medio de enmiendas, abonados y aportaciones de las tierras previamente decapadas.

2. Preparación del terreno en superficie

Esta operación tiene por finalidad conseguir una superficie uniforme y una adecuada cama de siembra.

3. Siembra. Hidrosiembra

La hidrosiembra es un método específico de la siembra a voleo. Se basa en la aplicación a gran presión, sobre la superficie del terreno, de una suspensión homogénea de agua y semillas con otros aditivos como fertilizantes, mulches y estabilizantes.

La aplicación de una capa de mulch sobre la superficie hidrogenada favorece la implantación de la cubierta vegetal: protege las semillas cubriéndolas, disminuye la erosión y favorece la retención de agua. Los compuestos empleados como mulch son: paja, fibra larga, pasta de papel, serrín, astillas, etc.

Los estabilizadores tienen como función principal mejorar las cualidades edáficas del sustrato sobre el que se aplican y reducir la erosión por aglomeración física de las partículas (mejora de la estructura) a la vez que ligan las semillas y el mulch, sin llegar a crear una película impermeable. Los compuestos más empleados son: polímeros químicos biodegradables (PVA), resinas sintéticas, extractos acuosos de algas marinas, etc.

Para aumentar la eficacia de la hidrosiembra, esta se debe aplicar en tandas sucesivas (lo más común es en dos veces), o dividir la cantidad total y añadirla sobre el terreno de forma independiente. En primer lugar se debe cubrir la zona con la mezcla de semillas y fertilizante, para que en la segunda pasada los granos que hayan quedado en superficie sean tapados y puedan germinar de forma adecuada.

Si pasados dos meses después de efectuada la hidrosiembra no se observa ningún brote de vegetación (o estos son muy escasos) será necesario repetir la actuación de nuevo.

4. Plantaciones

Las plantaciones de arbustos y árboles tienen a su favor la adaptación a casi todas las circunstancias con adecuada selección de especies. Sus efectos anti erosivos son más lentos que los obtenidos con los céspedes, pero son más estables en el tiempo y de mantenimiento menos costoso, y con frecuencia menos exigentes para su desarrollo. Por otra parte, producen a la larga un efecto paisajístico en lo que se refiere a la integración en el entorno de los terrenos afectados; también permiten la creación de barreras con finalidades diversas (anti erosiva, estabilizadora, corta vientos, ocultación de elementos antiestéticos, etc.



DOCUMENTO N° 1 – MEMORIA

DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA
ANEJO N° 11-ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO Nº12–GESTIÓN DE RESÍDUOS



ÍNDICE

1.-MEMORIA Y VALORACIÓN	3
1.1.-Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.	3
1.2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuos que se generará en la obra en toneladas y metros cúbicos.	5
1.3.- Medidas de segregación “in situ” previstas (clasificación /selección).	8
1.4.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)	8
1.5.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.	8
1.6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).....	9
1.7.- Instalaciones previstas	10
1.8.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.....	10
1.9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte. ...	11
2.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	13
2.2.- Vertederos.....	13
3.-CONCLUSIÓN.....	15



1.-MEMORIA Y VALORACIÓN

Según el Artículo 14. Planificación sobre residuos de construcción y demolición del **REAL DECRETO 105/08. De 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.**

De acuerdo con el RD 105/2008 y la Orden 2690/2006 de ORDEN 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art 3. Con el siguiente contenido:

- 1.1.–Identificación de los residuos (según OMAN/304/2002)
- 1.2.–Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m^3)
- 1.3.–Medidas de segregación “in situ”
- 1.4.–Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)
- 1.5. Operación de valorización “in situ”
- 1.6. Destino previsto para los residuos
- 1.7. Instalación para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 1.8. Valoración de coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.1.-Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las mismas. Se trata, por tanto de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción y de la demolición.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana . Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no .

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general



DOCUMENTO N° 1 – MEMORIA

DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

ANEJO N°12- GESTIÓN DE RESÍDUOS

los materiales que no superen 1 m³ .de aporte y no sean considerados peligrosos y requieren por tanto un tratamiento.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto

X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
---	----------	---

2. Madera

	17 02 01	Madera
--	----------	--------

3. Metales

	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

	20 01 01	Papel
--	----------	-------

5. Plástico

	17 02 03	Plástico
--	----------	----------

6. Vidrio

	17 02 02	Vidrio
--	----------	--------

7. Yeso

	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
--	----------	---

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos

	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

X	17 01 01	Hormigón
---	----------	----------

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.



DOCUMENTO N° 1 – MEMORIA

DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

ANEJO N°12- GESTIÓN DE RESÍDUOS

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDC's mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuos que se generará en la obra en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

S Sup.Construida	m ²	V Volumen residuos (S x 0,2)	m ³	d Densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn Toneladas de residuos (V X d)
389,53		77,906		1,5	116,859



DOCUMENTO N° 1 – MEMORIA

DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

ANEJO N°12- GESTIÓN DE RESÍDUOS

A.1.:RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5y 0,5)	m³ Volumen Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto.		133,215	0,50	266,43

A.2.:RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología RDC	Tanto por uno del peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5y 0,5)	m³ Volumen Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1.Asfalto	0.050	5,84	1.10	6,42
2.Maderas	0.040	4,67	0.50	2,33
3.Metales	0.025	2,92	1.30	3,79
4.Papeles	0.003	0,35	0.70	0,245
5.Plástico	0.015	1,75	0.70	1,22
6.Vidrio	0.005	0.58	1.30	0,75
7.Yeso	0.002	0,233	1.20	0,63
TOTAL estimado	0.140	16.36		15,38



DOCUMENTO N° 1 – MEMORIA

DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

ANEJO N°12- GESTIÓN DE RESÍDUOS

A.2.:RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología RDC	Tanto por uno del peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5y 0,5)	m³ Volumen Residuos
RCD: Naturaleza pétreo				
1.Arena, Grava y otros áridos	0.040	4,67	1.50	7,005
2.Hormigón	0.120	14,02	1.50	21,03
3.Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0.540	63,10	1.20	75,72
4.Piedra	0.050	5,84	1.30	7,592
Total estimado	0.750			111,34

RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1.Basuras	0.070	8,18	0.50	4,09
2.Potencialmente peligrosos y otros	0.040	4,67	0.50	2,335
Total estimación	0.110	12,85		6,425

**1.3.- Medidas de segregación “in situ” previstas (clasificación /selección).**

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades.

Hormigón	160,00 T
Ladrillo, tejas, cerámicas	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma correspondiente.

1.4.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto) .

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o emplazamientos a vertederos autorizados.	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

1.5.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamientos de suelo para una mejora ecológica de los mismos

**1.6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)**

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Cantabria para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I					
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreas			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,62
2. Madera					
17 02 01	Madera		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,50
3. Metales					
17 04 01	Cobre, bronce, latón		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 04 02	Aluminio		Reciclado		0,00
17 04 03	Plomo				0,00
17 04 04	Zinc				0,00
x 17 04 05	Hierro y Acero		Reciclado		0,50
17 04 06	Estaño				0,00
x 17 04 06	Metales mezclados		Reciclado		0,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10		Reciclado		0,00
4. Papel					
20 01 01	Papel		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,04
5. Plástico					
x 17 02 03	Plástico		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,19
6. Vidrio					
17 02 02	Vidrio		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,06
7. Yeco					
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02
RCD: Naturaleza pétreas			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos					
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
01 04 09	Residuos de arena y arcilla		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Hormigón					
17 01 01	Hormigón		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	1,49
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
17 01 02	Ladrillos		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
4. Piedra					
17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03		Reciclado		0,62



1.7.- Instalaciones previstas

No se prevé la necesidad de ninguna instalación auxiliar para la gestión de los residuos.

1.8.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma correspondiente.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).



x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD,
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

1.9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

En cuanto:

Al factor “B1”, se adopta si el coste de movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera al límite superior de fianza, se asigna un % del Presupuesto de la obra, hasta cubrir dicha partida.

Respecto a el cálculo del factor “B2”, se valora estimativamente que dichos costes dependen en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción es la ESTIMACIÓN de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente ORIENTATIVO. Se incluyen aquí partidas tales como: alquileres y portes; maquinaria y mano de obra; medios auxiliares.

Cantidad de residuos generados:

S Sup.Construida m ²	V Volumen residuos (S x 0,2) m ³	d Densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn Toneladas de residuos (V X d)
389,53	77,906	1,5	116,859



DOCUMENTO N° 1 – MEMORIA

DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

ANEJO N°12- GESTIÓN DE RESÍDUOS

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta/Vertedero/Cañtera/Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	266,43	4,00	1065,72	0,316%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	111,34	10,00	1113,4	0,330%
RCDs Naturaleza no Pétreo	15,38	10,00	153,8	0,0456%
RCDs Potencialmente peligrosos	6,42	10,00	64,2	0,0191%
Orden 2690 CAM establece un límite mínimo del 0,2 % del presupuesto de la obra				0,3947%
B.- RESTOS DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I y II			0,00	0,00 %
B2.- % Presupuesto de Obra (otros costes) [0,10 % -0,20%]			673,97	0,20%
TOTAL PRESUPUESTO ESTUDIO GESTIÓN RCDs			3071,09	0.913 %



2.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las zonas de acopio, las instalaciones auxiliares o para el almacenamiento de residuos se localizarán de manera que cumplan con las siguientes características:

- Tendrán una ubicación estratégica en el conjunto de la obra, no siendo aconsejable puntos que disten mucho de la zona de obras con el fin de no ampliar la afección.
- Serán zonas fácilmente accesibles, evitando la construcción de nuevos accesos a ellas.
- Se tratará de zonas llanas, con el fin de evitar deslizamientos u otros problemas.
- Se localizarán en zonas carentes de vegetación natural o valores ambientales relevantes escogidos puntos previamente degradados.
- Estarán alejados de la población, de los cursos de agua, de la vegetación asociada a los mismos y deberá haber una total ausencia de valores arqueológicos.
- Se establecerá vigilancia continua en ellos y/o estarán convenientemente vallados.
- La ubicación definitiva contará con los correspondientes permisos del Ayuntamiento.

Se contará con los pertinentes permisos para la realización del depósito de los sobrantes.

Donde exista la posibilidad de erosión o donde así se indique, se construirán drenajes y cunetas apropiadas.

Previo al abandono definitivo de la zona se procederá a la descompactación del terreno para evitar posteriores problemas de infiltración y aireación de los suelos mediante escarificado, y se extenderá, en aquellos en aquellos lugares donde se hubiera retirado previamente, una capa de tierra vegetal.

Con el fin de evitar la contaminación del suelo de vertidos aceites, combustibles o productos químicos en general, se destinará a una zona con una capa impermeable en el suelo para el almacenamiento y mantenimiento de la maquinaria, así como para las zonas donde se instalen los vertederos. Dicha basa estará completamente impermeabilizada con un suelo de hormigón. Por otra parte se dispondrá de materiales absorbentes para el caso de que se produzcan vertidos accidentales.

2.2.- Vertederos

Los residuos a depositar serán única y exclusivamente tierras limpias, quedando expresamente prohibido el depósito de residuos de construcción y demolición, así como cualquier otro residuo con regulación específica.

Dichos residuos deberán estar exentos de contener o encontrarse impregnados de cualquier sustancia que les pueda conferir la clasificación de peligrosos e incluso de no peligrosos, según lo dispuesto en la Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos y demás normativa que la desarrolla y complementa. Asimismo deberán mantener su característica de inertes para poder ser depositados en el vertedero objeto de este expediente.

Durante la explotación de los vertederos se adoptarán las medidas necesarias para evitar accidentes, en particular la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y disposiciones reglamentarias que la desarrolla.



Se llevará a cabo la señalización y delimitación de la zona de vertido de acuerdo al Proyecto presentado, asegurando el control de accesos a la misma.

La entidad explotadora del vertedero aplicará un procedimiento de recepción de los residuos, que como mínimo incluirá la inspección visual en el vertedero por un responsable, tanto a su entrada como en el punto de vertido, un registro de los diferentes residuos depositados con referencia a su procedencia y cantidad, así como del transportista que los depositó.

Se evitará la entrada de aguas de escorrentía en el depósito, mediante la realización de cunetas perimetrales de desvío y la habilitación de una balsa de decantación. En todo caso, se respetarán los sistemas de drenaje natural y se estará a lo dispuesto por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico en cuanto al tratamiento del curso de agua existente en el fondo de la vaguada y que quedará cubierto por los vertidos.

EL gestor de los vertidos estará en manos de una persona con calificación técnica adecuada y estarán previstos el desarrollo y la formación profesional y técnica de personal del vertedero durante la vida útil del mismo.

Se llevarán a cabo controles de los posibles lixiviados que pueden generarse. Asimismo deberán efectuarse los controles relativos a las aguas superficiales, si las hubiera y subterráneas. Todo ello de acuerdo con lo indicado en el Anexo III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y tanto durante la fase de explotación, como en la fase de mantenimiento posterior a la clausura.

Cualquier incidente será notificado sin demora al órgano ambiental competente, en la actualidad Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e infraestructuras y al Ayuntamiento.

La pendiente final de estos no superará en ningún caso a la línea de pendiente del talud natural del terreno.

Será responsabilidad de la empresa garantizar la estabilidad de los taludes, tanto durante el desarrollo de la actividad, como los resultantes al final de la vida útil del vertedero. En todo caso, el relleno y el borde inferior de los terraplenes deberán quedar a 3 m de las fincas o propiedades colindantes y a 6 m de los sistemas naturales de drenaje, sin obstaculizar el libre flujo de las aguas o interferir en los sistemas hídricos superficial y subterráneo.

Sin perjuicio de lo que, en el ejercicio de sus competencias, el órgano de cuenca decide en su momento, se establecerá un programa de control y seguimiento del sistema hidrológico de la zona, en especial del sistema de aguas subterráneas, tendente a la protección de los acuíferos y fuentes existentes en el entorno de la ampliación.

A la finalización del vertedero y antes de su clausura y abandono, será necesario, en el marco de la restauración general de la zona afectada, eliminar físicamente las balsas de decantación, así como las cunetas y canales innecesarios para lograr el buen fin de la restauración, mediante relleno y compactación posterior proceso de revegetación.



Todos los puntos susceptibles de producir emisiones de contaminantes a la atmosfera dispondrán de los correspondientes sistemas de protección, captación y depuración, que garanticen el cumplimiento de los niveles de emisión previstos en el Decreto 833/75 de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley de Protección de Ambiente Atmosférico y demás normativa vigente en materia de contaminación atmosférica.

En todo caso en el entorno del recinto y particularmente en las casas más cercanas al mismo, se garantizará el cumplimiento de los niveles de inmisión al que hace referencia el citado Decreto.

Las zonas de tránsito de vehículos así como las de almacenamiento de áridos se acondicionarán a fin de evitar las emisiones difusas de polvo, dotándose de firmes adecuados y de sistemas de riego.

Los niveles de emisión de ruidos derivados del régimen de funcionamiento continuo de la actividad, se limitarán de manera tal que los niveles de inmisión en el exterior de las viviendas situadas en el entorno del recinto sean inferiores a 55 dBA.

Como criterio general, con carácter preventivo, caso de ser necesario actuar sobre alguna especie catalogada, con suficiente antelación se pondrá tal circunstancia en conocimiento de la Dirección General de Recursos Naturales y Protección Ambiental, para que adopte cuantas medidas y disposiciones estime oportunas, tanto en lo que se refiere a las especies mencionadas en párrafos anteriores, como a otras que por su grado de protección, estén bajo el ámbito de sus competencias.

3.-CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO Nº13– OBRAS COMPLEMENTARIAS



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- DESBROCE LIMPIEZA DEL TERRENO Y DRENAJES	3
3.- INSTALACIONES AUXILIARES Y ACCESOS DE OBRA	4
4.-CERRAMIENTOS E HITOS DE DESLINDE.....	6



1.- INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se incluye la definición de aquellas obras complementarias que no estando consideradas en otros capítulos del Estudio, son necesarias para la ejecución de la totalidad de las obras.

Las obras complementarias consideradas son:

- Desbroce limpieza del terreno y drenajes.
- Instalaciones auxiliares y accesos de obra.
- Cerramiento e hitos de deslinde.

En los siguientes apartados se describe cada una de las actuaciones propuestas en el presente Anejo.

Todo proyecto de construcción o ampliación como es nuestro caso , requiere implantar un camino de acceso que se encuentre en buenas condiciones , no únicamente para facilitar el acceso a los trabajadores sino también para los vehículos ya sea camiones, excavadoras o cualquier tipo de maquinaria pesada.

Por ello, se propone la rehabilitación y refuerzo del firme existente de la llegada de la EDAR.

2.- DESBROCE LIMPIEZA DEL TERRENO Y DRENAJES

El terreno donde se construirá la línea de fangos de la actual EDAR, se encuentra actualmente con matorral, arbustos y algunos plumeros, por lo que no se encuentra en buenas condiciones para la ejecución de la obra.

La primera tarea a realizar consistirá en la extracción y retirada de toda la maleza, escombros, residuos vegetales, ramas de árboles etc.

Es recomendable extraer todos los troncos y raíces especialmente aquellos de diámetros superiores a 10 cm, que deberán ser eliminados hasta una profundidad de al menos 50 cm por debajo de la superficie natural del terreno. De esta forma se evitara baches y alabeos en la superficie de rodadura.

La red de drenaje es la encargada de la evacuación de los excesos de riego o lluvia. Solo se colocarán arquetas en los caminos y zonas pavimentadas para recoger el agua circulante, para evitar que ésta circule libremente erosionando y dañando los viales. Las zonas ajardinadas no dispondrán de drenaje al estar el terreno bien trabajado, absorberá el agua con mayor facilidad que la zona de viales y el exceso de agua que no puede absorber irán a parar a los distintos caminos que sí que disponen de sistemas de drenaje.



Figura 1. Estado actual del terreno.

3.- INSTALACIONES AUXILIARES Y ACCESOS DE OBRA

Para la correcta ejecución de las obras es necesario contar con unas zonas que sirvan para acopio de materiales y de tierra vegetal, parques de maquinaria y ferralla, y demás actividades que una obra de esta naturaleza requiere.

El emplazamiento de estas instalaciones se realizará con carácter estrictamente temporal, siendo necesaria la retirada de los diferentes elementos una vez finalizada la obra y su completa restitución ambiental, todo ello a cargo del Contratista.

La localización de superficies apropiadas para instalaciones auxiliares de obra se ha llevado a cabo atendiendo a los siguientes criterios:

- Buenos accesos.
- Proximidad a la zona de obras, situándolas colindantes y evitando así la necesidad de la apertura de accesos.
- Superficie suficiente para albergar todas las instalaciones de obra.
- Clasificación del territorio.

Estas áreas de instalaciones son áreas disponibles que cumplen las condiciones establecidas de proximidad y accesibilidad. Las instalaciones auxiliares de obra serán utilizadas, entre otras cosas, aparcamiento, parque de ferralla, acopio de maquinaria y otras dependencias.



Las zonas de instalaciones contarán con tres zonas independientes: la primera incluye los equipamientos necesarios para la dirección, control y vigilancia de la obra, la segunda, las destinadas a satisfacer las necesidades de servicios y confort para los trabajadores, y la tercera, compuesta por talleres, almacenes y zonas de acopio. Teniendo en cuenta lo anterior, se ha previsto una zona para la ubicación de las instalaciones auxiliares.



Figura 2. Ubicación instalaciones auxiliares.

Durante la ejecución de las obras se ha considerado que el acceso a los distintos tajos de las mismas se realizará desde los viales existentes. Una vez finalizadas las obras se restauran los viales de tierra utilizados durante las obras, disponiendo de una capa de 25 cm de zahorra.

La obra proyectada no se encuentra dentro de los terrenos de la EDAR por lo que se construirán los accesos a dicha instalación. Los viales circularan exteriormente por la mayor parte de la instalación, para que la circulación se realice en condiciones de seguridad, se dispondrá de una calzada de 5 metros de anchura.

Las obras a realizar son las siguientes:

- Regulación de la superficie actual y cajeadado de las cunetas
- Extensión de la capa de regulación (24 cm de la base granular constituida por zahorra natural sobre explanada E2 y 20 cm de zahorra artificial).
- Riego de imprimación
- Extensión de 6 cm de mezcla bituminosa caliente tipo S-12



Figura 3. Estado actual del firme

4.-CERRAMIENTOS E HITOS DE DESLINDE

Con objeto de mantener el tipo de cerramiento que está previsto disponer en la ampliación de la EDAR se ha contemplado la colocación de un cerramiento de tipo natural. Dicho cerramiento consiste en una serie de Cipres Leylandi colocados con una separación de 25 cm.

En cuanto a los hitos su función es la de señalar los nuevos límites de los terrenos de la EDAR una vez realizadas las expropiaciones necesarias. Por tanto, los hitos de deslinde marcarán los terrenos expropiados para la ejecución de las obras en todos aquellos tramos donde el cerramiento de Cipres Leylandi, instalado según proyecto, no coincida con el límite de expropiación.

Los hitos se dispondrán en los puntos de quiebro de la línea de expropiación y distanciados 20 metros entre sí. Una vez colocados los hitos serán pintados en color blanco.

En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°14 – FÓRMULA REVISIÓN DE PRECIOS

**1.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS**

Se desarrollan a continuación las fases de cálculo de la fórmula o fórmulas polinómicas tipo de Revisión de Precios aconsejadas para el contrato de ejecución de la presente obra, elegidas entre las aprobadas por el Real decreto 1359/2011 de 7 de octubre (BOE n° 258 de 26 de octubre de 2011).

Primeramente se establece la fórmula tipo para cada una de las clases de obra que integran el presupuesto, de acuerdo con el anexo II “relación de fórmulas de revisión de precios de los contratos de obra y de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento” de la citada orden circular.

Determinados los tantos por uno que representan a cada una de estas clases de obra en el presupuesto total, se determinan los coeficientes de la fórmula que sirven de base para la selección de la más adecuada entre los tipos aprobados por Real Decreto 1359/2011 de 7 de Octubre.

Los coeficientes de la fórmula se han obtenido como media ponderada de los coeficientes correspondientes de cada clase de obra utilizando el porcentaje que representa cada clase sobre el presupuesto total de la obra.

Se propone la fórmula tipo N° 9 “Abastecimiento y distribuciones de aguas, Saneamiento, Estaciones depuradoras, Estaciones elevadoras, Redes de alcantarillado, Obras de desagüe, Drenajes, Zanjales de telecomunicación “.

La fórmula propuesta es:

La fórmula teórica obtenida es la siguiente:

$$Kt=0,34\frac{Ht}{Ho}+0,17\frac{Et}{Eo}+0,15\frac{Ct}{Co}+0,16\frac{St}{So}+0,01\frac{Lt}{Lo}+0,01\frac{Crt}{Cro}+0,02\frac{Mt}{Mo}+0,02\frac{Alt}{Ao}+0,15$$

La fórmula tipo propuesta de las aprobadas es la n° 9:

$$Kt=0,33\frac{Ht}{Ho}+0,16\frac{Et}{Eo}+0,2\frac{Ct}{Co}+0,16\frac{St}{S}+0,15$$

En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°15 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

**1.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

De acuerdo con lo establecido en la disposición transitoria V, de la Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público.- Determinación de los casos en que es exigible la clasificación de las empresas:

“El apartado 1 del artículo 54, en cuanto determina los contratos para cuya celebración es exigible la clasificación previa, entrara en vigor conforme a lo que se establece en las normas reglamentarias de desarrollo de esta Ley por las que se definan los grupos, subgrupos y categorías en que se clasificaran esos contratos, continuando vigente, hasta entonces, el párrafo primero del apartado 1 del artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de contratos de la Administración Pública “.

En consecuencia de acuerdo con lo establecido en el artículo 25 y siguientes del Reglamento general de la Ley de Contratos de la Administración Pública, aprobado por R.D. 1098/2001 de 12 de octubre, la categoría exigible será la correspondiente a la nulidad media del contrato, obtenida dividiendo su precio por el número de meses y multiplicando por 12 el coeficiente resultante.

Teniendo en cuenta que el número de subgrupos exigibles no debe ser superior a cuatro, y que el importe parcial de cada uno de ellos debe ser superior al 20% del precio total del contrato, se aconsejan las siguientes categorías para los correspondientes grupos y subgrupos.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
E Hidráulicas	1 Abastecimiento y Saneamiento	e

En el cuadro que se adjunta a continuación, se justifica la clasificación exigida

Presupuesto de ejecución de material	336.990,14€
Presupuesto base de licitación	485.232,11€
Plazo de ejecución de la obra	6 meses
Anualidad media de la obra	970.464.22€

GRUPO	SUBGRUPO	EJECUCIÓN MATERIAL	%	SUBGRUPO	PLAZO PARCIAL meses	ANUALIDAD MEDIA	CATEGORÍA
E Hidráulicas	1.- Abastecimiento y saneamiento 2.- Presas 3.- Canales 4.- Acequias y desagües 5.- Defensa de márgenes y encauzamientos 6.- Condiciones con tubería de presión de gran Diámetro. 7.- Obras hidráulicas sin cualificación específica	292.997,01 €	87	1		585.994,02 €	e



En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°16—PLAN DE OBRA



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.-DIAGRAMA DE GANTT	3



1.- INTRODUCCIÓN

La misión de este anejo tiene como función el desarrollo de un programa de trabajos detallado las diferentes actividades y su respectiva duración , llevándose a cabo de la forma más detallada posible teniendo en cuenta la clara incertidumbre que introducen numerosas variables tanto en la duración como su momento de inicio. Por lo tanto cabe a destacar el carácter orientativo del programa que se desarrolla a continuación.

2.-DIAGRAMA DE GANTT

Con el fin de una correcta visualización de la evolución y desarrollo de la obra en estudio se emplea el diagrama de barras, también conocido como diagrama de Gantt. En el se presentan los capítulos principales de la obra frente a la duración global, mostrando también los subcapítulos.

	MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5		MES 6		
MOVIMIENTO DE TIERRAS													3.529,96 €
TRABAJOS PRELIMINARES													1.469,88 €
EXCAVACIÓN													1.017,76 €
TERMINACIÓN													1.042,34 €
DRENAJE													1.200,78 €
ARQUETAS													1.200,78 €
FIRMES													8.285,70 €
ZAHORRAS													2.139 €
RIEGOS													1.590 €
MEZCLA BITUMINOSA													2.370 €
PAVIMENTOS													2.186,70 €
INSTALACIONES													292.997 €
ARQUETA													92 €
FLOTADOR													36.469,79
DIGESTOR ANAEROBIO													156.095,07
DESHIDRATADOR													100.340,12
SEÑALIZACIÓN													350 €
SEÑALES Y CARTELES VERICALES													350 €
REPUESTOS													3.600 €
REPUESTOS													3.600 €
VARIOS													6.713,08 €
LUMINARIAS													6.713,08 €
ELEMENTO DE SEGURIDAD													2.317,10 €
ELEMENTOS DE SEGURIDAD													2.317,10 €
GESTIÓN DE RESIDUOS													3.071,09 €
GESTION DE RESIDUOS													3.071,09 €
ORD ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA													953,99 €
TIERRA VEGETAL													587,99 €
PLANTACIONES													366 €
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD													13.971,43 €
SEGURIDAD Y SALUD													13.971,43 €
PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO													
TOTAL MENSUAL	3.592,06 €	2.122,18 €	2.682,80 €	3.725,14 €	1.705,45 €	13.769,89 €	52.793,66 €	52.793,66 €	40.637,06 €	90.807,12 €	51.783,36 €	20.577,85 €	336.990,14 €
TOTAL ACUMULADO	3.592,06 €	5.714,24 €	8.397,04 €	12.122,18 €	13.827,63 €	27.597,52 €	80.391,18 €	133.184,84 €	173.821,90 €	264.629,02 €	316.412,38 €	336.990,14 €	336.990,14 €



En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

A handwritten signature in black ink, reading 'Óscar Velasco Núñez', with a large, stylized flourish underneath.

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N° 17- EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO



ÍNDICE

1.- EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO	3
1.1.- Mantenimiento de Uso	3
1.2.- Mantenimiento Preventivo	3
1.3.- Mantenimiento Correctivo	4
1.4.- Mantenimiento Modificativo	4
1.5.- Mantenimiento Energético y Ambiental	4
1.6.- Conservación.....	4



1.- EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

El funcionamiento de la estación depuradora requiere la presencia de personal que lo controle y asegure que se mantiene en condiciones adecuadas.

Las labores a llevar a cabo periódicamente sobre cada elemento se clasifican en:

- Mantenimiento de Uso
- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Modificativo
- Mantenimiento Energético y Ambiental
- Conservación

1.1.- Mantenimiento de Uso

Es aquel que efectúa el personal operador de las instalaciones que por su frecuencia y poca especialización es encargado a los mismos. Se incluye:

- Cambios periódicos de aceite a todas las máquinas de acuerdo con las instrucciones propias del fabricante en función de las horas previstas de funcionamiento.
- Engrase de máquinas según se indica en los planes de engrase.
- Tensado de correas, comprobando su correcto funcionamiento.
- Verificación, a primera escala, de vibraciones, ruidos, calentamientos, etc... de los elementos móviles.
- Comprobación de la estanqueidad de equipos, tuberías y depósitos.

En definitiva, todas aquellas operaciones que sin ser estrictamente necesarias para que el equipo funcione y sin requerir especialización específica, redundan en un mejor funcionamiento y una mayor vida útil de los equipos.

1.2.- Mantenimiento Preventivo

Las características de las instalaciones y equipos de una EDAR desechan, por su alto coste económico, el Mantenimiento Predictivo, circunscribiéndose a una parte del mismo denominada Mantenimiento Preventivo.

El Mantenimiento Preventivo es aquel que desarrollado por la personal cualificada trata de, mediante operaciones de sustitución periódica, alargar la vida útil de los equipos, reducir las averías imprevistas e incrementar la disponibilidad y fiabilidad de las máquinas.

Las operaciones que comprende son:

- Reposición y sustitución de materiales fungibles como pueden ser rodamientos, retenes, juntas, estopas y prensaestopas,...
- Revisiones periódicas para disminuir o limitar los riesgos de averías, comprobando alineaciones de los acoplamientos, verificando temperaturas de rodamiento, niveles de vibraciones, etc...



1.3.- Mantenimiento Correctivo

Es aquel, que desarrollado por personal cualificado, busca restituir la operatividad de la máquina sustituyendo aquellas piezas que han provocado el colapso del equipo.

Se comprende la aleatoriedad de este gasto que depende de factores tan diversos como la calidad del equipo de Mantenimiento Preventivo, el tiempo de funcionamiento del equipo y el nivel de presentaciones solicitados.

En definitiva, son todas aquellas operaciones de reparación y sustitución de piezas que requieren medios auxiliares especiales, tales como grúas, ajustes precisos y tareas calificadas.

1.4.- Mantenimiento Modificativo

Es aquel que, realizado por personal altamente cualificado, trata mediante operaciones de cambios de diseño, mejoras, etc..., alargar la vida útil de los equipos, reducir las averías imprevistas e incrementar la disponibilidad de las máquinas.

1.5.- Mantenimiento Energético y Ambiental

Es aquel que realizado por personal altamente cualificado trata, mediante operaciones de cambio de diseño, mejoras, etc..., optimizar el consumo energético y minimizar el impacto ambiental.

1.6.- Conservación

Por último, decir que existe otro tipo de mantenimiento específico, que llamamos comúnmente **Conservación** que engloba todas las actividades que, realizadas por personal cualificado, permiten mantener en perfectas condiciones la Obra Civil, los Viales y la Jardinería.

En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo. Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°18– EXPROPIACIONES



ÍNDICE

1.- OBJETO.....	3
2.- METODOLOGÍA	3
3.- EXPROPIACIONES	3



1.- OBJETO

La finalidad de este anejo es dejar constancia de todas las infraestructuras y servicios que han sido interceptados por algunos de los elementos de la obra de ampliación de la EDAR.

Además de dejar constancia de los servicios afectados por la obra se tomarán las medidas necesarias para realizar su reposición y devolverlos a un estado tal que permita que sigan cumpliendo con la función que anteriormente desempeñaba.

2.- METODOLOGÍA

En primer lugar realizaremos un listado de servicios que quedaran previsiblemente afectados por la ampliación de la EDAR, con la intención de minimizarlos a la hora de planear la ejecución de las obras.

Pero hay multitud de servicios que no están reflejados en los planos o que no se han podido recoger durante la realización del proyecto. En previsión de este hecho se propone una serie de medidas y obligaciones para el contratista en el caso en el que resulte afectado algún servicio más de los reflejados en este proyecto.

3.- EXPROPIACIONES

Todo proceso de expropiación obedece a una necesidad del Estado para desarrollar obras de infraestructura. En el caso del programa de concesiones, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), se ve en la necesidad de adquirir los terrenos en que dichas obras se realizarán. Para ello debe expropiar el terreno, pagando a cada uno de los propietarios afectados, de acuerdo a un procedimiento descrito y regulado por el Decreto Ley N°2.186 de 1978 (Ley Orgánica de Procedimiento de Expropiaciones). Aprobado el plano de las áreas sujetas a expropiación, el MOP notifica al propietario afectado, indicando la superficie del predio que será necesario expropiar.

Una comisión de tres peritos tasadores independientes visita el terreno para efectuar la tasación del área que se necesita expropiar.

En nuestro caso se trata de una expropiación forzosa parcial de las fincas de la Tejera y el Juncal ya que es necesaria una ampliación de la planta depuradora en concreto la creación de unas infraestructuras de las cuales carece para realizar los tratamientos de la línea de fangos, dichas expropiaciones de parte de estas fincas no fueron contempladas en el momento de diseño de la EDAR, y es por ello que se requiera ahora.

FINCA N°	DOMICILIO	NOMBRE DE LA FINCA	DATOS CATASTRO		
			REF	POL	PAR
1	Calle Calabazas (Suesa)	La Tejera	CR	024	116
2	Calle Calabazas (Suesa)	El Juncal	CR	024	15062



Figura 2



Figura 3

Figura 2, 3 ilustran imágenes del terreno a expropiar



En Santander febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°19 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3
1.- OBJETIVO DEL PRESENTE ESTUDIO	3
2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	4
2.1.- Presupuesto, plazo de ejecución y previsión de mano de obra	4
2.2.- Interferencia y servicios afectados	5
2.3.- Unidades constructivas que componen la obra	5
2.4.- Condiciones del entorno	6
2.5.- Fase de ejecución	7
3.- Evaluación de riesgos de obra	7
3.1.- Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas	8
3.2.- Identificación de riesgos	8
4.- MEDIDAS PREVENTIVAS	31
4.1.- Medidas generales	31
4.2.- Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas	34
4.3.- Interferencia con vías de servicio	56
4.4.- Actividades diversas	58
5.- MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES	59
6.- PRESUPUESTO	83
7.- CONCLUSIONES	83



MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- OBJETIVO DEL PRESENTE ESTUDIO

El presente estudio sirve de descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que han de utilizarse en la ejecución de las obras de “Estudio de alternativas de mejora en la EDAR de Suesa (perteneciente a Ribamontán al Mar)”.

Incluye la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello, la relación de los riesgos laborales que no puedan ser eliminados, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar o reducir dichos riesgos y la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra. En dicho estudio se describirán además las prescripciones que deben cumplir los equipos, medios y sistemas preventivos de accidentes a utilizar en las obras y la medición y valoración de todas las unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de seguridad y salud en las obras de construcción y, en particular, la elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre y el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican los artículos 18 y 19 del anteriormente mencionado.

Será necesario un Estudio de Seguridad y Salud completo cuando se den alguno de los siguientes supuestos:

- P.B.L. mayor o igual a 450.759,08 € (75 millones de pesetas).
- Plazo de ejecución estimado superior a 30 días laborables empleándose en algún momento más de 20 trabajadores.
- Volumen de mano de obra estimada, entendida como la suma de los días de trabajo de todos los trabajadores superior a 500 días.
- Requisito necesario para el Visado del Colegio Profesional.
- Expedición de Autorizaciones y Trámite en las Administraciones Públicas

Con la elaboración de este proyecto de Seguridad y su aplicación, se pretenden conseguir los siguientes objetivos:

- Establecer unas Normas de Actuación basadas en el estudio de las características propias de la obra encaminadas a eliminar los riesgos técnicos derivados de los trabajos que se han de realizar y de las actuaciones humanas peligrosas, con el fin de reducir accidentes y consecuencias.



- Crear la Organización necesaria y dictar las Normas particulares que hagan aplicables en la práctica las Disposiciones Legales de carácter general existentes en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Dar cumplimiento a lo exigido en las Instrucciones y Normas de Seguridad y Salud en el trabajo.

Se incluye el presupuesto de todos los elementos de seguridad y salud en el trabajo que se consideran necesarios para esta obra, con sus correspondientes cuadros de precios y mediciones, así como un pliego de condiciones particulares en el que se indican las normas legales y reglamentarias a tener en cuenta, además de otras prescripciones a cumplir.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1.- Presupuesto, plazo de ejecución y previsión de mano de obra

Atendiendo a las características de este estudio, así como a las de las obras y su entidad, se incluye una planificación de las mismas, estimando como plazo adecuado para la ejecución de la totalidad de ellas el de 6 meses.

En el anejo correspondiente de la memoria se acompaña un diagrama actividades-tiempos, en el que se expresan las actividades a desarrollar en el tiempo y la repercusión de la inversión necesaria, mes a mes, para conseguir los objetivos previstos.

En cuanto a la previsión de mano de obra que intervendrá en las obras, se estima que esta será en un número de 12 personas.

El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva (estructuras, etc.).

En el establecimiento de los precios de los materiales, la mano de obra y la maquinaria se han tenido en cuenta las características del mercado de la zona, cuidando de que los mismos y los de las unidades de obra resultantes sean adecuados a tal mercado, en las condiciones a la fecha de redacción del presente estudio.

Consta la valoración de las obras a realizar de los correspondientes presupuestos parciales, obtenidos aplicando a la medición de cada una de las unidades que los compone su correspondiente precio del cuadro de precios.



2.2.- Interferencia y servicios afectados

Con el fin de determinar los servicios afectados por la obra se ha estudiado y valorado cuáles son interceptadas por la traza.

2.3.- Unidades constructivas que componen la obra

A continuación se enumeran las principales unidades constructivas que intervienen en la obra, así como los procedimientos, equipos técnicos, personal y medios auxiliares necesarios para su ejecución.

- Movimiento de tierras para la formación de la explanada y camino de acceso

Se realizará mediante la utilización de un equipo, constituido cada uno de ellos por una retroexcavadora, dos camiones basculantes, una motoniveladora y un rodillo compactador. Además se empleará un camión o cuba de riego. El personal necesario constará de seis maquinistas, un capataz y dos peones.

- Obras de drenaje

Para su ejecución se ha previsto la utilización de una retroexcavadora, un camión hormigonera y un camión-grúa. Se requerirá el empleo de maquinaria variada: sierras, taladros, cortadoras, vibrador de aguja. El personal necesario estará formado por tres conductores, dos oficiales y dos peones.

- Obras de estructura.

Para su ejecución se ha previsto la utilización de:

- Cimentaciones con pilotes, una retroexcavadora, una máquina de pilotar, un camión hormigonera, una bomba de hormigonar y un camión-grúa. Se requerirá el empleo de maquinaria variada: sierras, taladros, cortadoras, vibrador de aguja. El personal necesario estará formado por tres conductores, dos oficiales, dos peones especiales y dos peones.
- Muros y obras de fábrica de hormigón armado "in situ": una retroexcavadora, un camión hormigonera, una bomba de hormigonar y un camión-grúa. El personal necesario estará formado por un capataz, tres conductores, tres oficiales, tres ayudantes, tres peones especiales y tres peones.
- Forjados, Tableros de vigas prefabricadas o de hormigón "in situ": un camión hormigonera, una bomba de hormigonar y un camión-grúa. El personal necesario estará formado por un capataz, tres conductores, dos oficiales, dos ayudantes y dos peones.



- Afirmado con capas granulares

En el extendido y compactación de las capas granulares del firme se necesitará una motoniveladora, un rodillo compactador, una cuba de riego y dos camiones basculantes. En cuanto a personal se contará con la participación de cinco maquinistas, un capataz y dos peones.

- Afirmado con mezclas bituminosas

En esta actividad se hará uso de una extendedora de mezclas bituminosas, un compactador vibrante, uno de neumáticos, un camión regador de ligante y cuatro camiones basculantes. Participarán un capataz, dos oficiales y cuatro peones, además de cuatro conductores.

- Señalización y balizamiento

Será necesaria la utilización de máquina retroexcavadora y un camión hormigonera para la colocación de señales, una máquina de marcas viales para la señalización horizontal y una hincadora de barrera para la colocación de barrera de seguridad. El personal constará de dos conductores, tres oficiales y seis peones.

- Instalación de equipos mecánicos y eléctricos.

Siguiendo las instrucciones de los técnicos de las distintas Compañías Suministradoras de los Equipos, se procederá a realizar las obras de montaje necesarias. Será necesaria la utilización de máquina retroexcavadora, y un camión grúa. Se requerirá el empleo de maquinaria variada: sierras, taladros, cortadoras. El personal necesario estará formado por dos conductores, cuatro oficiales, cuatro peones especiales y dos peones.

- Trabajos en Obras Complementarias

Para la realización de los trabajos de Alumbrado Público y redes de riego, será necesaria la utilización de máquina retroexcavadora, compactador, un camión hormigonera y un camión grúa.

El personal constará de un capataz, tres conductores, dos oficiales, dos ayudantes, dos peones especiales y dos peones.

2.4.- Condiciones del entorno

Los trabajos descritos se realizarán parte en terrenos inmediatos u ocupados por viales existentes, y parte en terrenos de labranza o rústicos. El movimiento agrícola es pequeño, ya que todos los campos son de cultivos de huerto. Desde el punto de vista de seguridad y salud estos factores son muy importantes, ya que los riesgos de daños a terceros son así escasos.

En cuanto a PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS, se tomarán las medidas siguientes:



- Se preverá la colocación de señales de tráfico reflectantes sobre postes metálicos fijos para todas las zonas de interferencia con las vías de circulación rodada.
- Se preverá la instalación de balizamientos diurnos y reflectantes o luminosos según los casos.
- Se preverá la colocación de señales y carteles de seguridad en lugares acorde al riesgo y las interferencias con la circulación de peatones.
- Se preverá el acotado parcial y transportable mediante vallas de contención de peatones en zonas con riesgo puntual.

2.5 .Fase de ejecución

El proceso constructivo que debe seguirse en la ejecución de las obras se puede determinar según la enumeración realizada en el apartado 1.2.4

El orden de los trabajos viene determinado por dos condiciones: no cerrar el acceso a los peatones, y no cerrar el paso del tráfico rodado a las huertas. Según esto, los trabajos quedarán ordenados así:

1. Realización de las obras de servicios afectados que permiten liberar las zonas de trabajo y su acceso. 2. Construcción de una estructura nueva de escollera para las obras de drenaje 3. Ejecución de la ampliación de los terraplenes del recredido para la plataforma de la EDAR y de los dos muros de escollera de sostenimiento. 4. Obra Civil incluyendo la excavación, hormigones de limpieza, ferrallado, encofrado y hormigonado de los elementos de la estación depuradora, con sus correspondientes tuberías de conexiones de las obras. 5. Montaje de los Equipos Mecánicos de la EDAR. 6. Instalación de la red eléctrica, incluso su distribución y enganche a los equipos mecánicos instalados en la EDAR

3.- Evaluación de riesgos de obra

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso.

Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud,



fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas provisiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

3.1.- Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

• MAQUINARIA PREVISTA

- Pala cargadora
- Camión basculante
- Retroexcavadora
- Motoniveladora
- Compactadoras
- Bomba para hormigonar autopropulsada
- Camión hormigonera
- Grúa móvil - Plataformas elevadoras
- Grúas con cesta
- Grúa torre
- Camión cuba
- Sierra circular
- Soldadura eléctrica
- Compresores
- Grupos electrógenos
- Bombas de achique

3.2.- Identificación de riesgos

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:



3.2.1 Riesgos relacionados con las actividades de obra

MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. Demolición y desbroces

A. Demolición de elementos estructurales

Entidad (orden de magnitud):

- Reducida.

Medios para su ejecución:

- Brigada de demolición, palas y excavadoras. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se realizará mediante camiones volquete.

Riesgos:

- Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler.
- Atropellos.
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la Maquinaria.
- Desprendimiento de materiales.
- Proyección de partículas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Heridas por objetos punzantes.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.



B. Demolición y levantamiento de firmes

Entidad (orden de magnitud):

- Reducida.

Medios para su ejecución:

- Escarificadoras y palas cargadoras.

Riesgos:

- Proyección de partículas
- Atropellos
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la Maquinaria.
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

C. Desbroce y excavación de tierra vegetal

Entidad (orden de magnitud):

- Media.

Medios para su ejecución:

- El desbroce de la zona de matorral y las excavaciones en tierra vegetal se acometerán con tractor de orugas, pala cargadora y camiones. La tierra vegetal se acopiará adecuadamente. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se realizará mediante camiones volquete.



Riesgos:

- Proyección de partículas.
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la Maquinaria.
- Atropellos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Heridas por objetos punzantes.
- Picaduras de insectos.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

D. Tala y retirada de árboles

Entidad (orden de magnitud):

- Reducida.

Medios para su ejecución:

- Previo al desbroce, una brigada derribará con tractor y troceará, con motosierra, hachas, etc., los árboles de gran tamaño afectados por las obras.
- Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se realizará mediante camiones volquete.

Riesgos:

- Cortes o amputaciones.
- Lesiones por incrustación de ramas o astillas.
- Picaduras de insectos.
- Atropellos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.



- Atrapamiento por la caída del árbol.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

2. Excavaciones

A. Excavación por medios mecánicos

Entidad (orden de magnitud):

- Media alta.

Medios para su ejecución:

- Tractor de orugas, pala cargadora y camiones. El material resultante irá a vertedero autorizado o lugar de empleo. El transporte se hará con camiones volquete. Las pistas se regarán con camión cuba.

Riesgos:

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra.
- Atrapamientos de personas por maquinarias.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra.
- Caídas del personal a distinto nivel.
- Corrimientos o desprendimientos del terreno.
- Hundimientos inducidos en estructuras próximas.
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Caída de objetos.
- Inundación por rotura de conducciones de agua.
- Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos.



- Explosión de ingenios enterrados.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

3. Zanjas y pozos

A. Zanjas

Entidad (orden de magnitud):

- Media.

Medios para su ejecución:

- Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano. La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre camión volquete para transporte a vertedero.

Riesgos:

- Desprendimiento de paredes de terreno.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas.
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias.
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Caídas de objetos sobre los trabajadores.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria.
- Afección a edificios o estructuras próximas.
- Ambiente pulvígeno.



- Ruido.

B. Pozos y catas

Entidad (orden de magnitud):

- Reducida.

Medios para su ejecución:

- Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano. La Tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre camión volquete para transporte a vertedero.

Riesgos:

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Golpes por objetos o herramientas
- Caída de objetos al interior del pozo
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

FIRMES Y PAVIMENTOS

A. Firme bituminoso nuevo

Entidad (orden de magnitud):



- Elevada.

Medios para su ejecución:

- En el tajo de aglomerado asfáltico se dan las siguientes fases:
 - Riego de imprimación, con bituminadora.
 - Extendido de aglomerado, se usa extendedora de tolva sobre la que descargan el material los camiones volquetes.
 - Equipo de compactación. Tándem con rodillos metálicos y compactador de neumático.

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra.
- Afecciones a vías en servicio.
- Quemaduras.
- Deshidrataciones.
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria.
- Inhalación de gases tóxicos.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

SERVICIOS AFECTADOS

1. Conducciones

A. Conducciones subterráneas de agua



Entidad (orden de magnitud):

- Reducida.

Medios y procedimientos para su ejecución:

- Brigada de colocación de tubos.

Riesgos:

- Rotura de la canalización.
- Inundaciones.
- Caídas en profundidad.
- Corrimientos de tierras.
- **Interferencias con vías de servicio (desvíos, cortes, etc.)**

B. Retirada y reposición de elementos

Entidad (orden de magnitud):

- Reducida.

Medios y procedimientos para su ejecución:

- Brigada de señalización.

Riesgos:

- Atropellos.
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas.
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos.
- Heridas con herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.



C. Corte de carril

Entidad (orden de magnitud):

- Reducida.

Medios y procedimientos para su ejecución:

- Señalistas de obra y señales móviles normalizadas.

Riesgos:

- Atropellos.
- Alcances entre vehículos.
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos.
- Heridas con herramientas.
- Ruido.

D. Desvío de carril

Entidad (orden de magnitud):

- Reducida.

Medios y procedimientos para su ejecución:

- Señalistas de obra y señales móviles normalizadas.

Riesgos:

- Atropellos.
- Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc. entre vehículos.
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos.
- Heridas con herramientas.



ACTIVIDADES DIVERSAS

1. Replanteo

A. Replanteo de movimiento de tierras

Entidad (orden de magnitud):

- Media.

Medios y procedimientos para su ejecución:

- Equipo de topógrafos.

Riesgos:

- Accidentes de tráfico "in itinere".
- Deslizamientos de ladera.
- Caída de objetos o rocas por el talud.
- Atropellos.
- Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares.
- Torceduras.
- Picaduras de animales o insectos.
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversa.
- Sobreesfuerzos.
- Ambiente pulvígeno.

B. Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Entidad (orden de magnitud):

- Media.

Medios y procedimientos para su ejecución:

- Equipo de topógrafos.



Riesgos:

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de herramientas.
- Sobreesfuerzos.

2. Señalización, balizamiento y defensa

Entidad (orden de magnitud):

- Media.

Medios y procedimientos para su ejecución:

- Brigada de señalización con herramientas manuales.
- Máquina hincapostes.
- Máquina pinta-bandas.

Riesgos:

- Caídas a distinto nivel.
- Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados.
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes.
- Interferencias con el tráfico de obra.
- Sobreesfuerzos.

3. Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Entidad (orden de magnitud):

- Media.



Medios para su ejecución:

La realización de dichas obras conlleva las siguientes fases:

a) En obras con tubos:

- ❖ Preparación del terreno, con tractor, cargadora o retroexcavadora.
- ❖ Preparación del asiento de los tubos.
- ❖ Colocación de tubos, con grúa móvil.
- ❖ Refuerzo con hormigón.
- ❖ Terraplenado de abrigo.

b) En obras de hormigón armado:

- ❖ Preparación del terreno.
- ❖ Excavación de cimientos, con retroexcavadora.
- ❖ Ferralla y hormigonado de cimientos.
- ❖ Colocación de encofrados con grúa móvil.
- ❖ Ferrallado y hormigonado. El hormigonado se hará por vertido desde camión hormigonera, con bomba o con grúa auxiliar y cazo.
- ❖ Retirada de encofrados.
- ❖ Terraplenado.

Riesgos:

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Sepultamiento por deslizamiento de tierras
- Dermatitis
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Caída de vehículos a zanjas en la traza
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

4. Siembras, plantaciones y mantenimiento de la vegetación

Entidad (orden de magnitud):

- Media.



Medios y procedimientos para su ejecución:

- Brigada de jardinería. Sembradoras mecánicas o manuales.
- Retroexcavadoras y camiones volquete.

Riesgos:

- Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas.
- Picaduras de insectos.
- Atropellos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

3.2.2. Riesgos en maquinaria, instalaciones y equipos

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. Bulldozers y tractores

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.



- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambientes pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

2. Palas cargadoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido Motoniveladoras.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.



- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

3. Retroexcavadoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

4. Pilotadora

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de vehículos contra la máquina.



- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido Rodillos vibrantes.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

5. Pisones

- Golpes o aplastamientos por el equipo.
- Sobreesfuerzos o lumbalgias.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.



- Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos.
- Ruido Camiones y dúmpers.
- Derrame del material transportado.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno - Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

6. Motovolquetes

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Derrame del material transportado.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del Terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.



- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

7. Camión hormigonera

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad Vibradores.
- Contactos eléctricos directos.
- Contacto eléctricos indirectos.
- Golpes a otros operarios con el vibrador.
- Sobreesfuerzos.
- Lumbalgias.



- Reventones en mangueras o escapes en boquillas.
- Ruido.

MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

1. Extendedora de aglomerado asfáltico

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Incendios - Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
- Ruido.

2. Compactador

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
- Ruido.

3. Rodillo vibrante autopropulsado

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.



- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
- Ruido.

4. Camión basculante

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Derrame del material transportado.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.



- Ruido.

5. Fresadora

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO

1. Acopio de tierras y áridos

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas.
- Corrimientos de tierras del propio acopio.
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio.
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades.
- Ambiente pulvígeno Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, etc.
- Desplome del propio acopio.
- Aplastamiento de articulaciones.
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio.
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades.
- Sobreesfuerzos.



- Torceduras Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, etc.
- Inhalación de vapores tóxicos.
- Incendios o explosiones.
- Dermatitis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias.
- Afecciones ambientales por fugas o derrames.

INSTALACIONES AUXILIARES

1. Instalaciones eléctricas provisionales de obra

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores.
- Incendios por sobretensión.

OTRA MAQUINARIA

1. Camión grúa

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo.
- Vuelco de la grúa.
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas.
- Aplastamiento por caída de carga suspendida.
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento Compresores.
- Incendios y explosiones.
- Golpes de "látigo" por las mangueras.
- Proyección de partículas.



- Reventones de los conductos.
- Inhalación de gases de escape.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Ruido.

2. Cortadora de pavimento

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Proyección de partículas.
- Incendio por derrames de combustible.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

4.- MEDIDAS PREVENTIVAS

4.1.- Medidas generales

4.1.1.- Medidas de carácter organizativo

FORMACIÓN E INFORMACIÓN

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.



SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

La organización preventiva de la empresa contratista en la obra deberá cumplir las condiciones mínimas establecidas en el apartado 4 del Pliego de condiciones del presente Estudio de Seguridad y Salud.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de

Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

MODELO DE ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.



- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

4.1.2.- Medidas de carácter dotacional

SERVICIO MÉDICO

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

BOTIQUÍN DE OBRA

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Constarán de locales para vestuarios, aseos y comedor, compuestos por módulos monobloc tridimensionales yuxtapuestos.

4.1.3.- Medidas de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de



imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

4.2.- Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

En todas ellas, y de acuerdo con la NOTA / S. y S. Nº 3 sobre “Prevención de riesgos laborales en relación al amianto”, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En caso de que (por descubrimiento de conducciones antiguas, restos de edificación, etc.) se detectara riesgo de exposición a fibras de amianto, los trabajos a realizar en la proximidad de este material (y especialmente los de demolición y retirada) serán realizados por una empresa homologada (inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto, RERA, según OM de 31-10-84) y previa elaboración de un plan de trabajo especial.
- Se cumplirá en estos casos lo prescrito en el Real Decreto 396/2006 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.



4.2.1.- Movimiento de tierras

DEMOLICIÓN Y DESBROCE

En la realización de los trabajos de demoliciones y desbroces se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

DEMOLICIÓN Y LEVANTAMIENTO DE FIRMES

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.



- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

DESBROCE Y EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreecho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.



- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

EXCAVACIONES

En la realización de los trabajos de excavaciones se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco). Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).
- Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.



En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

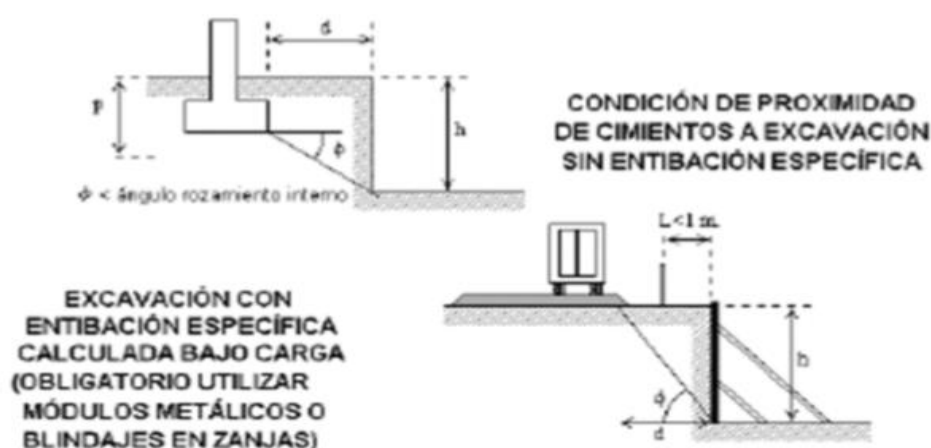
- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobrecancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a $d=2h$ del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.



- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmote.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones, o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próxima a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.
- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:



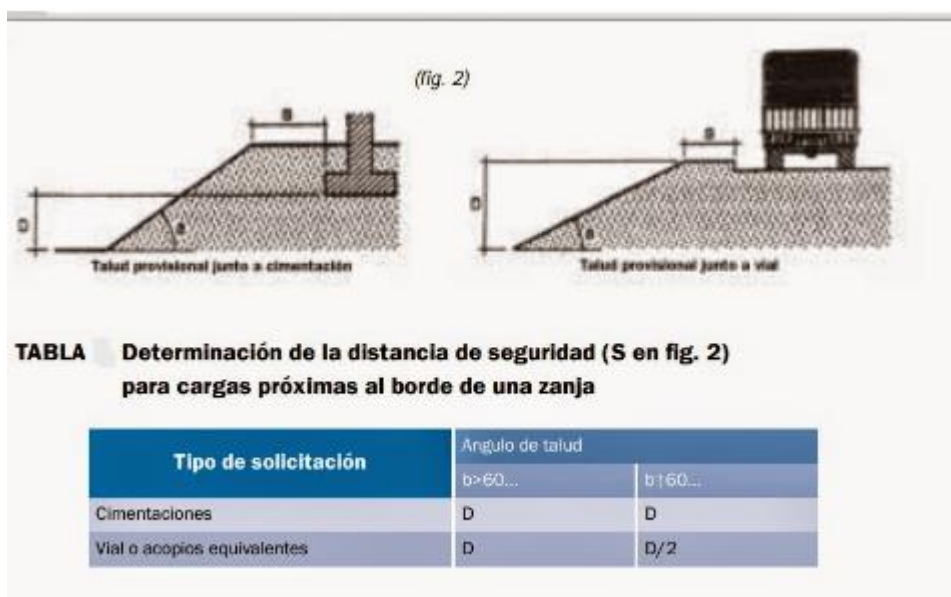
DOCUMENTO N° 1 – MEMORIA

DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

ANEJO N°19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibados.

TABLA DE ÁNGULOS DE INCLINACIÓN Y PENDIENTES DE LOS TALUDES								
Naturaleza del terreno	Excavaciones en terreno virgen o terraplenes homogéneos muy antiguos				Excavaciones en terreno removido recientemente o terraplenes recientes			
	TERRENOS				TERRENOS			
	Secos		Inmersos		Secos		Inmersos	
	Ángulo con la horizontal	Pendiente	Ángulo con la horizontal	Pendiente	Ángulo con la horizontal	Pendiente	Ángulo con la horizontal	Pendiente
ROCA DURA	80°	5/1	80°	5/1	-	-	-	-
ROCA BLANDA O FISURADA	55°	7/5	55°	7/5	-	-	-	-
RESTOS ROCOSOS, PEDREGOSOS, DERRIBOS	45°	1/1	40°	4/5	45°	1/1	40°	4/5
TIERRA FUERTE (MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA) MEZCLADA CON PIEDRA Y TIERRA VEGETAL	45°	1/1	30°	3/5	35°	7/10	30°	3/5
GRAVA, ARENA GRUESA NO ARCILLOSA	35°	7/10	30°	3/5	35°	7/10	30°	3/5
ARENA FINA NO ARCILLOSA	30°	3/5	20°	1/3	30°	6/10	20°	1/3



La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

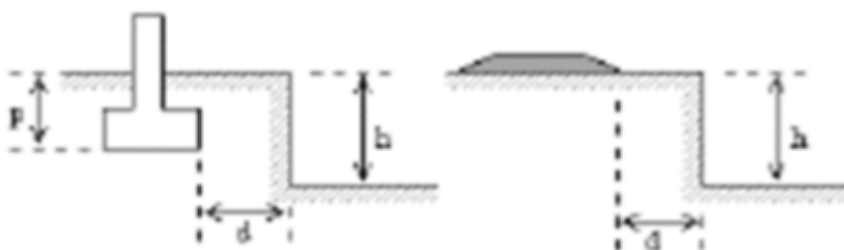
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $h < 2,00$ m: entibación ligera.



- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $2 < h < 2,50$ m: entibación semicujada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $h > 2,50$ m: entibación cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h < 2,00$ m: entibación semicujada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h > 2,00$ m: entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h < 2,00$ m: entibación semicujada.
- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h > 2,00$ m: entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada.

Notas:

- Excavaciones sin carga, de $h < 1,30$ m en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin sollicitación de cimentación o vial, cuando $h < (p+d/2)$ ó $h < d/2$, respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explotar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explotar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo.

Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones



más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmante o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria a la dirección técnica y se comunicará al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmante o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmante o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmante o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmante o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmante o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente



la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígeno y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.



Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

TERRAPLENES Y RELLENOS

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.



- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígeno en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la “NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados” y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2°C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.



Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígeno, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

En la realización de los trabajos de terraplenes y rellenos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:



- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).
- Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

ZANJAS

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavar en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

- 1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
- 2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.



3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.

4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero. En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aun cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra



en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m.

Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera, escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos.

Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).



- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco)
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra, si así se previera en el presupuesto del estudio de seguridad y salud, se incluirán los siguientes elementos de paso sobre zanjas:

Pasarela de madera:

- Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
- Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Sustitución por simples chapas metálicas:
- Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

POZOS Y CATAS

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este estudio de Seguridad y salud y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el plan de seguridad y salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

- En todo caso, el gruísta que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado.



- Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo

Deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado.

En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo.

En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para el gruista situado en la boca del pozo.
- Arnés anti-caídas (para el trabajador que ha de acceder a los pozos).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición del sistema de entibación de los pozos a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:



- Sistema de aros, consistente en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acuñados firmemente.
- Sistema de marcos con correas o jabalcones y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.
- Sistemas de cuadro de mina, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.
- Sistema de zunchos metálicos extensibles, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.
- Sistema de camiones articulados fabricados en taller, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camión que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno.

4.2.2.- Firmes y pavimentos

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígeno y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

En la realización de los trabajos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).
- Chaleco homologado de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante (para todos los trabajos en vías con circulación o en sus proximidades).



- Los elementos específicos que se indican para cada una de las actividades siguientes.

Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendidora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendidora.

Para el extendido de aglomerado con extendidora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina, Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

“PELIGRO, SUSTANCIAS CALIENTES”

“NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA”



Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja anti vibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas.

Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

En los trabajos de extensión de aglomerado en locales cerrados o en condiciones de escasa ventilación natural, como los túneles, será obligatoria la utilización de filtros protectores de las vías respiratorias por parte de todo el personal ocupado en el extendido y en la compactación de las mezclas en caliente.

4.2.3.- Encofrado y desencofrado

Se instalarán barandillas, redes, etc. en las zonas de peligro de caída, quedando prohibido el comenzar los trabajos sin haber cubierto el riesgo de caída al vacío. Además, se evitará la caída de objetos mediante la colocación de marquesinas, redes, etc.

Al realizar el encofrado se pensará también en la operación inversa (desencofrar) y se efectuará de tal forma que la posterior retirada de los elementos utilizados sea lo menos peligroso y complicada posible.

No se procederá a desencofrar hasta que no hayan transcurrido los días necesarios para el perfecto fraguado y consolidación del hormigón establecidos por las normas oficiales en vigor.

El apilamiento de la madera de los tajos cumplirá las condiciones de base amplia y estable, no sobrepasando los 2 metros de altura, en un lugar donde el apilamiento soporte dicha carga y realizándose por pilas cruzadas. Se limpiará la madera de clavos.

Cuando los puntales tengan 5 metros o más de altura, se deberán asegurar contra el pandeo arriostrándoles horizontalmente.

En desniveles de más de 2 metros de altura se instalarán barandillas de 90 cm de altura, con pasamanos y rodapié de 15 cm.

Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.

Queda totalmente prohibido escalar por las placas de encofrado, haciéndose necesario la colocación de la pertinente escalera.



4.2.4.- Ferrallado

Se destinará una zona de la obra para el acopio y clasificación del acero, colocándolo en posición horizontal sobre durmientes de madera evitando el desplome del paquete o pilada. También será necesaria una zona para la ferralla ya montada.

Los lugares donde se coloque la ferralla deberán estar protegidos contra las caídas al vacío mediante barandillas, redes, etc. Si fuera necesario, se usarán puntos de amarre para el cinturón de seguridad.

Queda prohibida la circulación bajo cargas suspendidas.

El transporte de las armaduras se realizará mediante eslingas enlazadas y guiadas mediante cabos. Siempre se transportarán en posición horizontal hasta el lugar definitivo de colocación o montaje.

No se trepará por las armaduras en ningún caso.

Se colocarán protectores en las puntas.

4.2.5.- Hormigonado

Las maniobras de aproximación de vehículos al borde de la zanja se harán con precaución y dirigidas por un auxiliar, teniendo presente las entibaciones y encofrados y el consecuente sobrepeso que causan los vehículos en dicho borde.

Antes del vertido, se revisarán los encofrados, entibaciones, etc. reparándose cualquier anomalía detectada.

La manguera terminal de vertido será manejada por un mínimo de dos operarios que tendrán una superficie de apoyo ancha y segura.

Para evitar atoramientos y atascos en los codos, estos deberán tener un radio amplio y después del bombeo se lavarán y limpiarán todos los conductos.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno.
- Guantes.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Material impermeable.

4.2.6.- Forjados y cubiertas

Además de las normas preventivas descritas para los trabajos de encofrado y desencofrado en madera, se tendrán en cuenta las siguientes:



- El izado de bovedillas se efectuará mediante bateas emplintadas, perfectamente encajadas, apiladas y flejadas. Las bovedillas se instalarán sobre un castillete de hormigonado o si se realiza desde las viguetas, con sujeción a un punto fijo.
- El izado de viguetas se realizará enganchando estas mediante eslingas a 2 puntos.
- Los huecos dejados en el forjado se taparán mediante redes de seguridad o tablero pasado.
- En los bordes de los forjados se colocarán redes de seguridad tipo horca.
- La circulación sobre cubiertas inclinadas se resolverá mediante pasarelas emplintadas.

4.3. Interferencia con vías de servicio

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

RETIRADA Y REPOSICIÓN DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.



Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el pre marcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.

Para realizar el pre marcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.

La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.

Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIAS

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 o 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido



reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

4.4.- Actividades diversas

4.4.1.- Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.



Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas anti proyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

5.- MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir.

5.1.1.- Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.



A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti impacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

5.1.2.- Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina. El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión,



pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas. Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

5.1.3.- Reparación y mantenimiento de la obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.



Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

5.1.4.- Maquinaria de movimiento de tierras

BULLDOZERS Y TRACTORES

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km/h de velocidad durante el movimiento de tierras.

Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo.

Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

PALAS CARGADORAS

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.



Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

MOTONIVELADORA

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio.

El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

Se circulará siempre a velocidad moderada.

El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.



Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

RETROEXCAVADORA

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador.

Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.



Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.

La maniobra será dirigida por un especialista.

En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.



Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo y posteriormente parar el motor.

5.1.5.-OTRA MAQUINARIA

PILOTADORA

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

- Las operaciones de la máquina serán dirigidas siempre por personal cualificado.
- Se establecerá un orden determinado en la excavación de los pilotes.
- Las zonas de excavación se mantendrán limpias, en lo posible.
- Para subir o bajar de la cabina se debe utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal fin.
- Estará prohibido encaramarse sobre el tren de rodadura de cadenas.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina. Pueden lesionarse o producirse accidentes.
- Durante el mantenimiento, se apoyará el trépano en el suelo, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina. A continuación, podrán realizarse las operaciones de servicio.
- Estará prohibido arrastrar el trépano o las camisas; se deben izar y transportar en vertical, sin balanceos.
- No se admitirán Pilotadora que no vengan provistas de cabina antivuelco y anti impactos.
- Serán revisados periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- La Pilotadora estará dotada de extintores adecuados. Para evitar incendios, no se guardarán trapos grasientos ni combustibles en la misma.



- El maquinista, antes de realizar cualquier maniobra, habrá de cerciorarse de que no hay personas en sus alrededores.
- En caso de calentamiento del motor, no se abrirá directamente la tapa del radiador.

RODILLO VIBRANTES

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con piones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

CAMIONES Y DÚMPERES

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.



El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad.

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista.

Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

Los camiones dúmpers a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro



- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco

Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmpers.

A los conductores de los camiones dúmpers se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

Suba y baje del camión por el peldañado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.

No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

No utilice el camión dúmpers en situación de avería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmpers, pueden producir incendios.



En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dUMPERS por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte.

Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.

Evite el avance del camión dUMPERS por la caja izada tras la descarga.

Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Si establece contacto entre el camión dUMPERS y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dUMPERS.



Aquellos camiones dUMPers que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dUMPers de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dUMPers estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dUMPers, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dUMPers con la siguiente leyenda: “NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

MOTOVOLQUETES

El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.

El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.

Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.

Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.

Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano.

Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.

No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.



No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.

No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.

Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.

Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.

Respete las señales de circulación interna.

Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.

Cuando el motovolquete cargado discorra por pendientes, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.

Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.

Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.

Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.

En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km/h.

Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.

Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.



CAMIONES HORMIGONERA

La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

VIBRADORES

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

PLATAFORMA DE TRABAJO

El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las medidas preventivas a adoptar durante las labores de encofrado, ferrallado y hormigonado de los diferentes elementos de la estructura y, en particular, los andamiajes y plataformas de trabajo, así como los puntales de apeo de forjados y los equipos auxiliares de protección, que responderán a las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones y a criterios mínimos que siguen:

En el encofrado y ferrallado de muros se utilizarán siempre andamios tubulares completos o plataformas de trabajo sólidas y estables, con anchura mínima de 60 cm. y barandillas. La colocación de ferralla se realizará siempre desde fuera del encofrado.



En los forjados tradicionales de edificación, las viguetas y bovedillas se colocarán siempre desde plataformas apoyadas en andamios sobre el suelo del forjado inferior, evitándose la circulación de trabajadores sobre partes del forjado en construcción. Se utilizarán dos andamios para la colocación de viguetas sobre las jácenas (uno en cada extremo) y otro, similar para la colocación de bovedillas, aunque paralelo a las viguetas y de suficiente longitud para que el trabajador pueda llegar a todos los espacios entre las viguetas y siempre en sentido de fuera adentro para evitar trabajos de espaldas al vacío.

El hormigonado de los forjados se realizará siempre desde pasarelas de tablones, de 60 cm de ancho mínimo, evitándose pisadas sobre ferralla, viguetas y bovedillas. En muros, pilares y aceras se utilizarán pasarelas arriostradas y dispondrán de escaleras, barandillas y rodapiés adecuados.

EXTENDEDORAS DE AGLOMERADO ASFÁLTICO

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

- “Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.
- Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

COMPACTADORA DE NEUMÁTICOS

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.



Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento anti vibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja anti vibratoria.



CAMIÓN BASCULANTE

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

FRESADORA

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:

Circulará siempre a velocidad moderada.

Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.

Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.

Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.

Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:

Extreme las precauciones ante taludes y zanjas

En los traslados, circule siempre con precaución.



CAMIÓN GRÚA

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

COMPRESORES

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.



Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

CORTADORA DE PAVIMENTO

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

MARTILLO NEUMÁTICO

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.



Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla anti polvo y arnés anti vibratorio.

SIERRA CIRCULAR DE MESA

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla anti polvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo anti brasa junto a la sierra de disco.

PISTOLA FIJA CLAVOS

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fija clavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad anti proyecciones.



SOLDADURA OXIACETILÉNO Y OXICORTE

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.

Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.

No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida.

Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45°. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula anti retroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

TALADRO PORTÁTIL

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas anti proyecciones y guantes de cuero.

5.1.6.- Acopios

ACOPIO DE TIERRA Y ÁRIDOS

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.

Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.

Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.



No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

5.1.7.- Instalaciones auxiliares y provisionales

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para una tajo nocturno, etc.

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magneto térmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magneto térmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetra polar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
- Borne general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
- Enlaces mediante manguera de 3 o 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

ESCALERA DE MANO

Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.

Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros

Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas

Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares. Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.



ANDAMIO DE BORRIQUETAS

Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas. Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.

Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas. Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

ANDAMIO EUROPEO

Dispondrán del marcado CE, cumpliendo estrictamente las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador en relación al montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos.

Sus dimensiones serán adecuadas para el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.

Se proyectarán, montarán y mantendrán de manera que se evite su desplome o desplazamiento accidental.

Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas del andamio serán apropiadas y adecuadas para el tipo de trabajo que se realice y a las cargas previstas, permitiendo que se pueda trabajar con holgura y se circule con seguridad.

No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán dimensionarse, construirse, protegerse y utilizarse de modo que se evite que las personas puedan caer o estar expuestas a caídas de objetos.

5.1.8.- Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas anti proyecciones, en caso necesario.



6. PRESUPUESTO

Tal como se indica en el apartado 4 de este documento el presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo del presente proyecto asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS CON ONCE CÉNTIMOS (485.232,11€).

7.- CONCLUSIONES

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

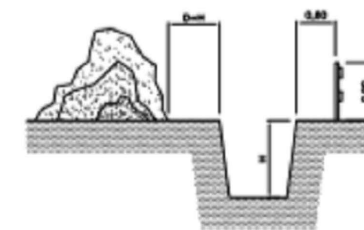
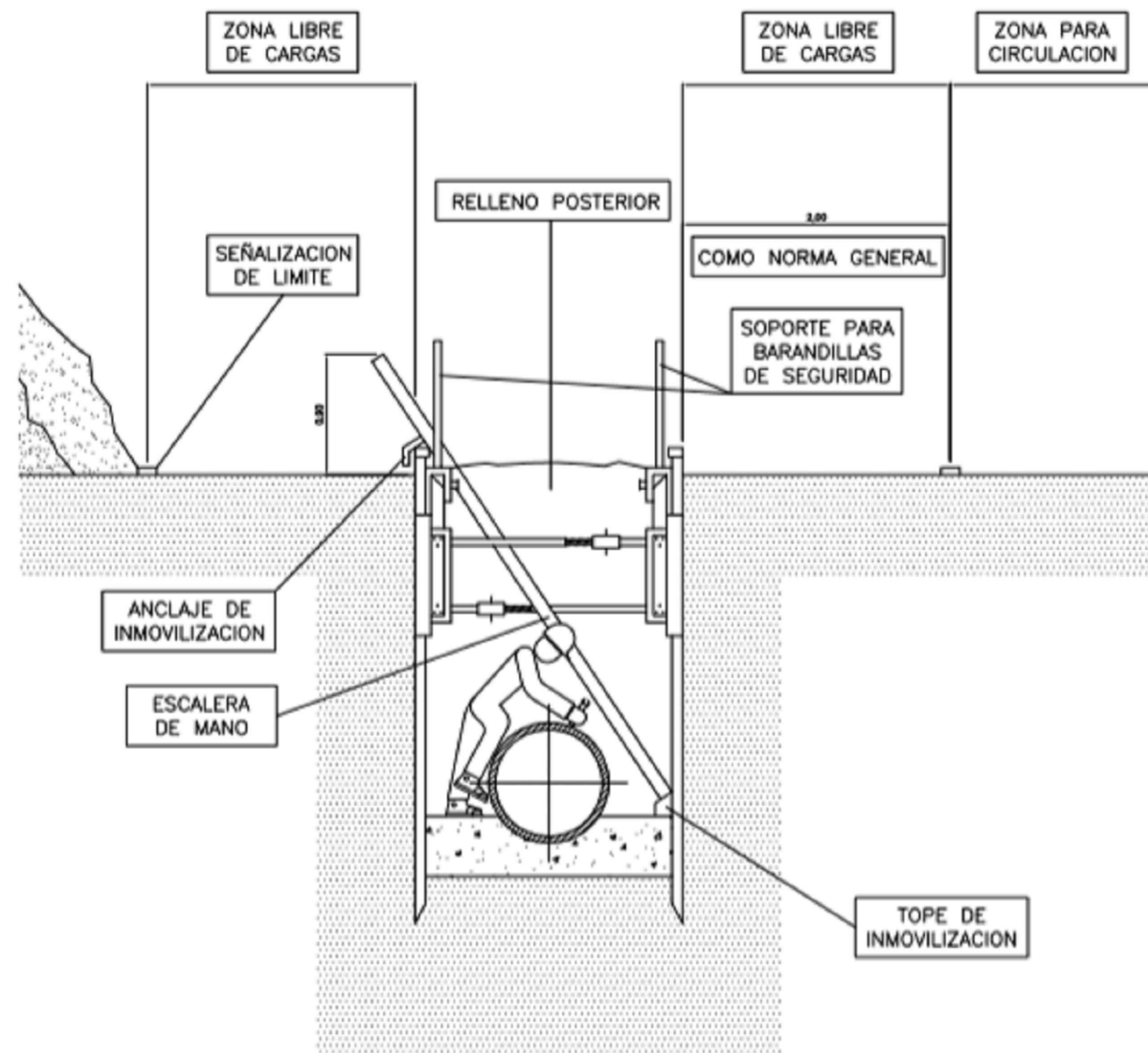
En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

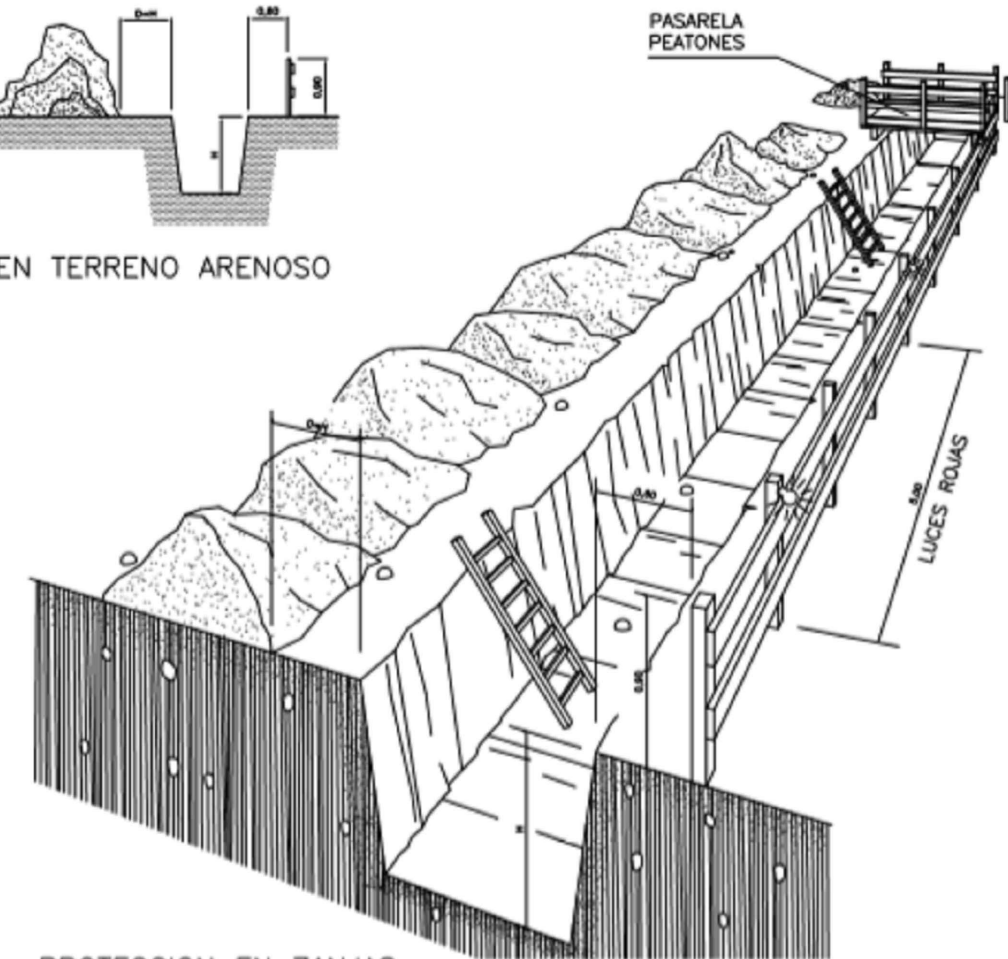
Fdo.: Óscar Velasco Núñez



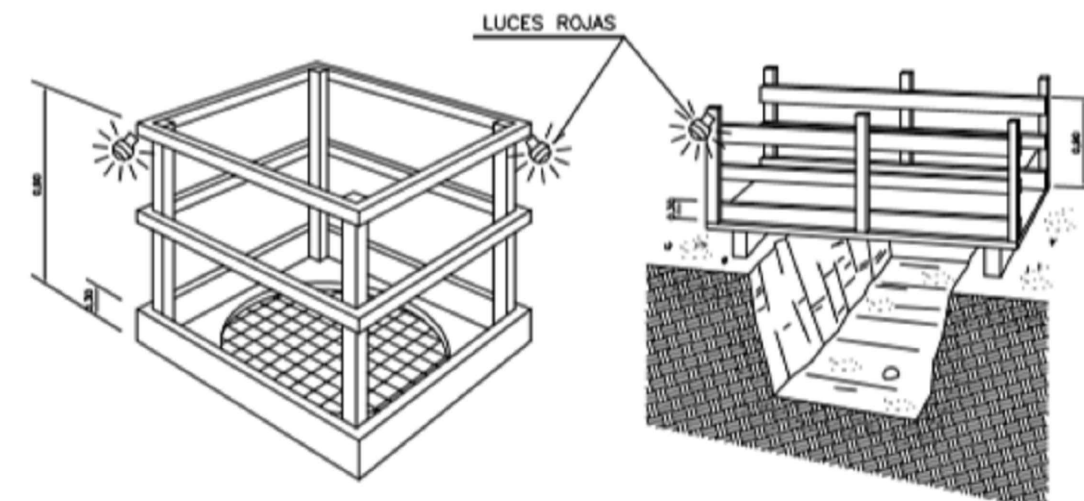
ANEJO N°19 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLANOS



EN TERRENO ARENOSO



PROTECCION EN ZANJAS



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTAN
PROVINCIA
CANTABRIA



TITULO DEL PLANO
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD











AUTOR
OSCAR
VELASCO NUNEZ

ESCALA
1/N

FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA X DE X

SEÑALES DE ADVERTENCIA (CONTENIDAS EN EL REAL DECRETO 485/1997)					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

RIESGO DE INTOXICACION SUBSTANCIAS NOXIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUBSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTAN
PROVINCIA
CANTABRIA

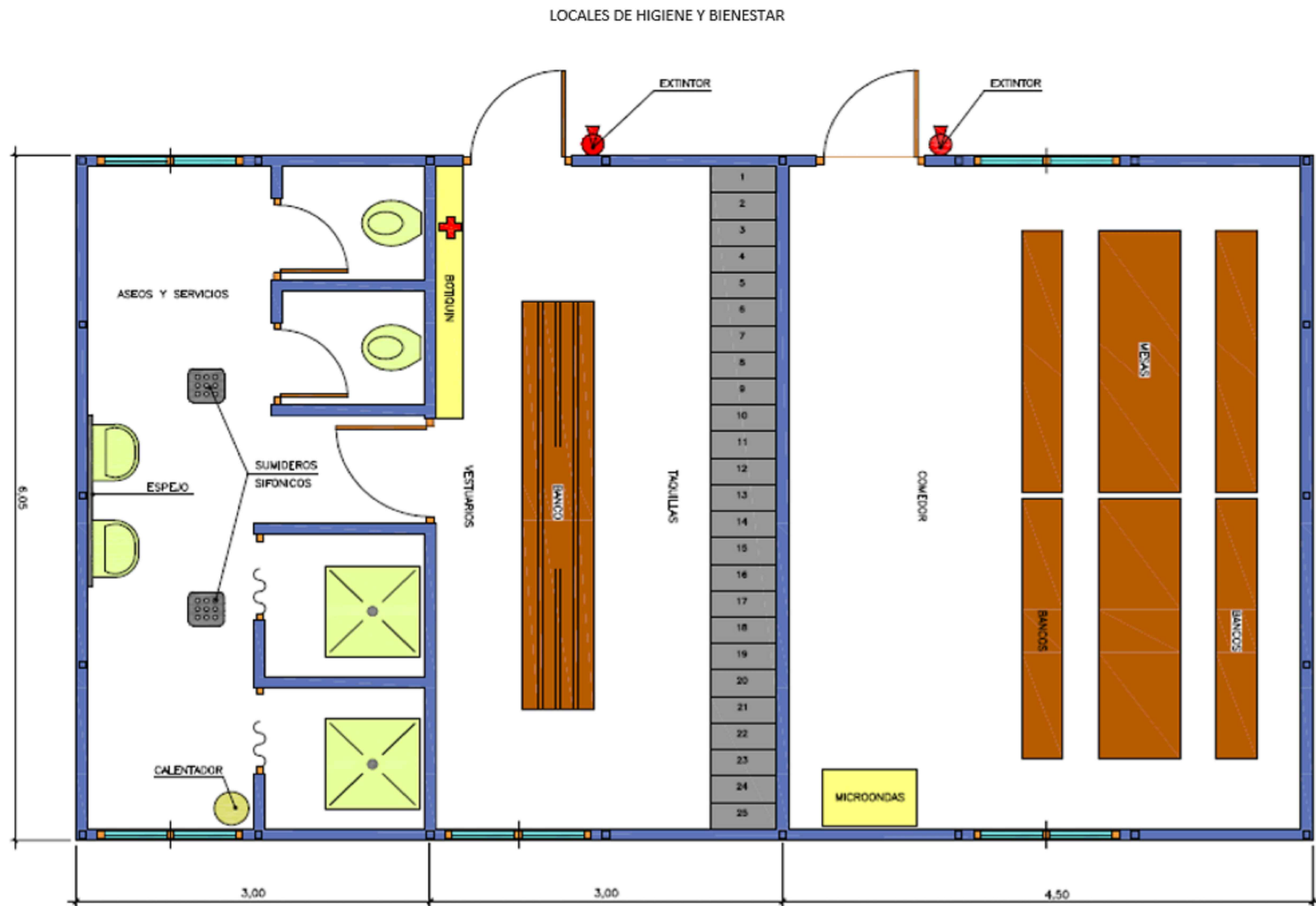
TITULO DEL PLANO
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR
OSCAR
VELASCO NUÑEZ

ESCALA
1/N

FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA X DE X



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTAN
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

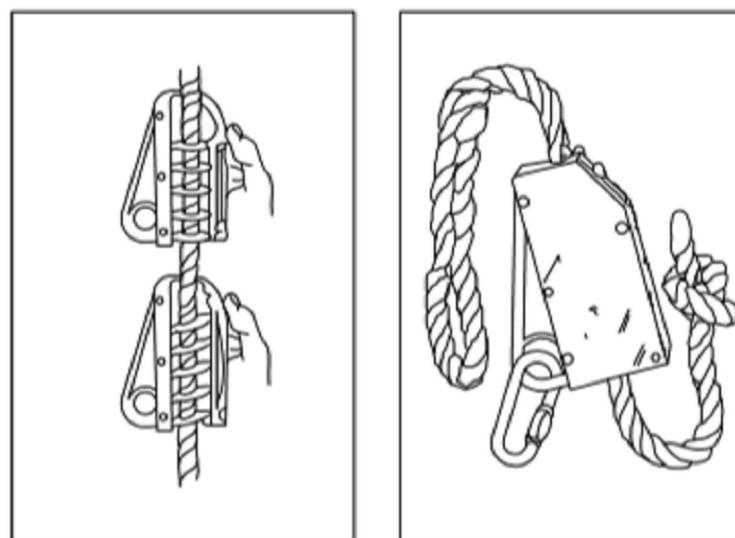
AUTOR
OSCAR
VELASCO NUNEZ

ESCALA
1/N

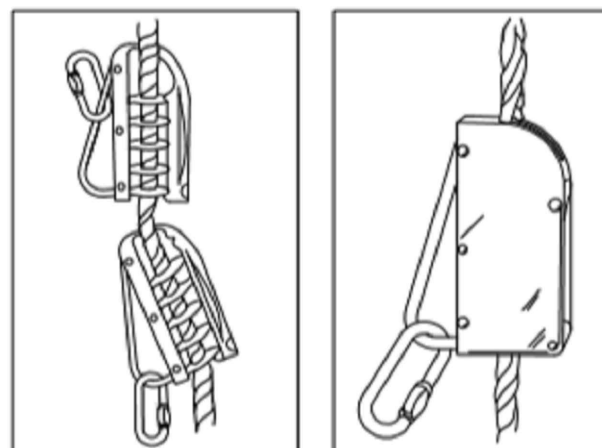
FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA X DE X

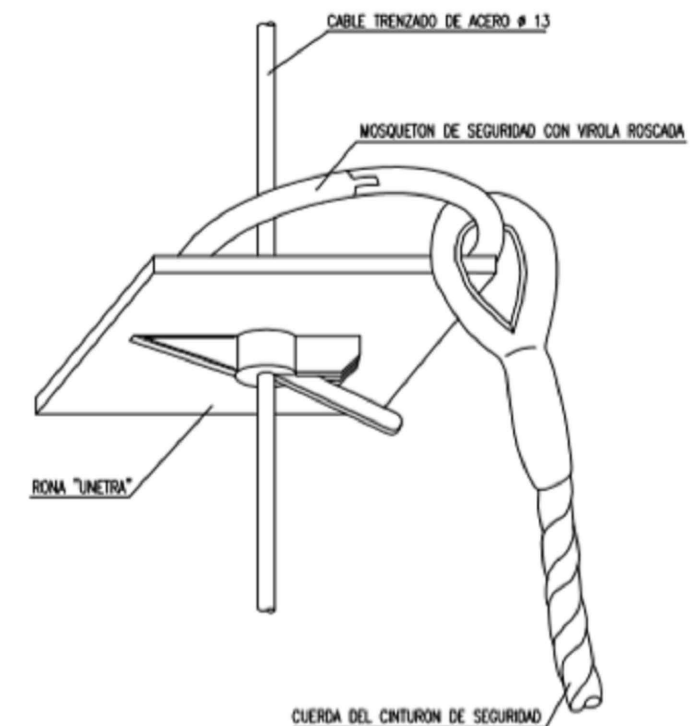
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD
(Seguro de anclaje móvil)



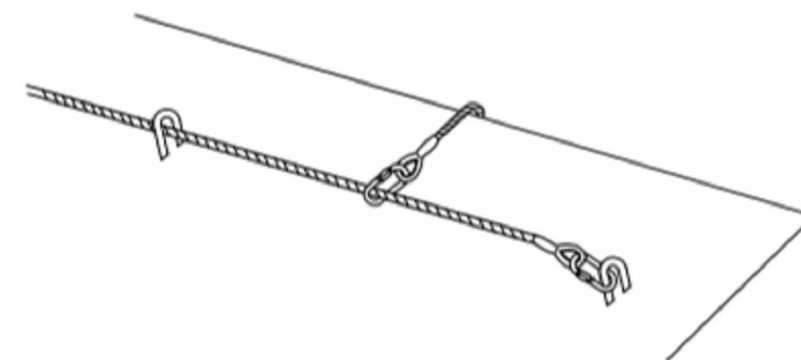
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD
(Seguro automáticos anticaídas)



ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD



ANCLAJE PARA CINTURONES QUE IMPIDEN
LA CAIDA POR LOS BORDES AL VACIO



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTAN
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

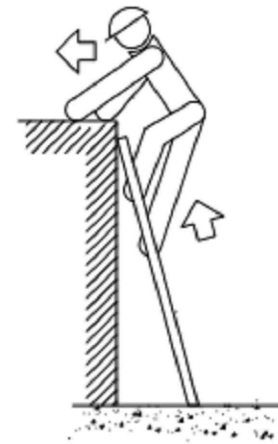
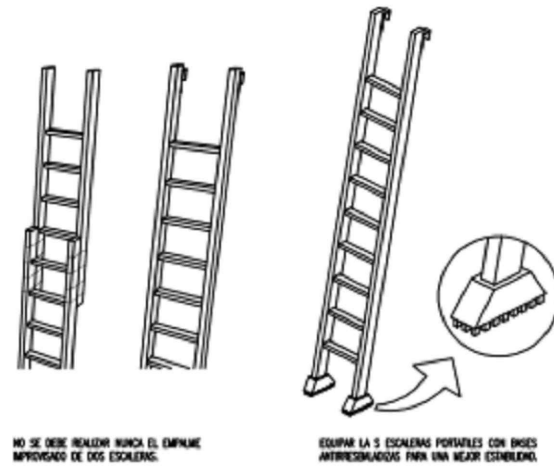
AUTOR
OSCAR
VELASCO NUNEZ

ESCALA
1/N

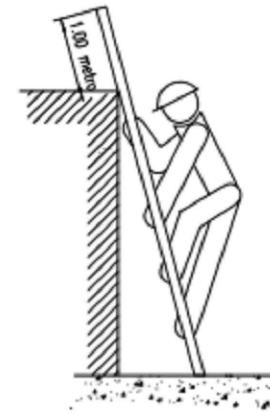
FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA X DE X

PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



NO



SI



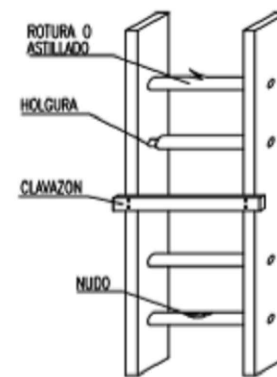
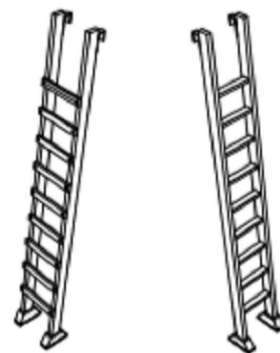
NO



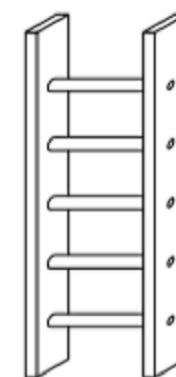
SI



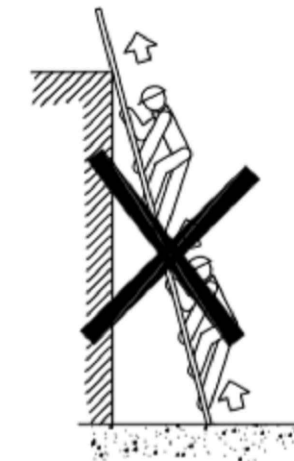
TIPO Y CADERA PARA IMPEDIR LA APERTURA.



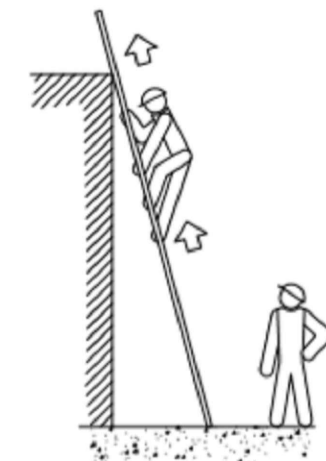
NO



SI



NO



SI



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTAN
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

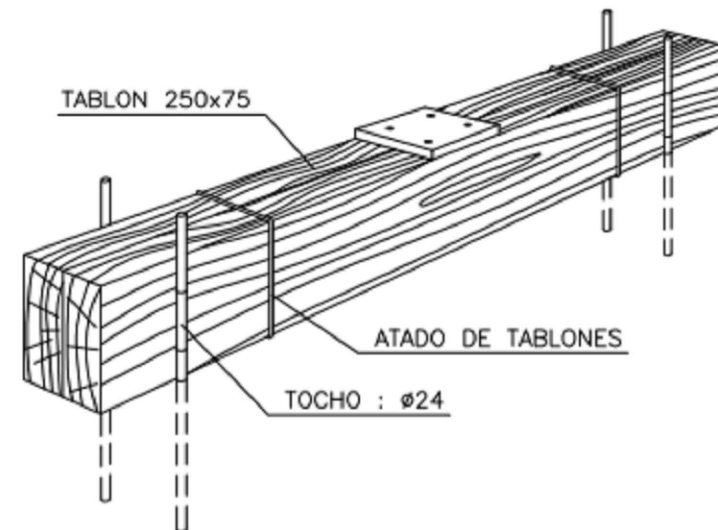
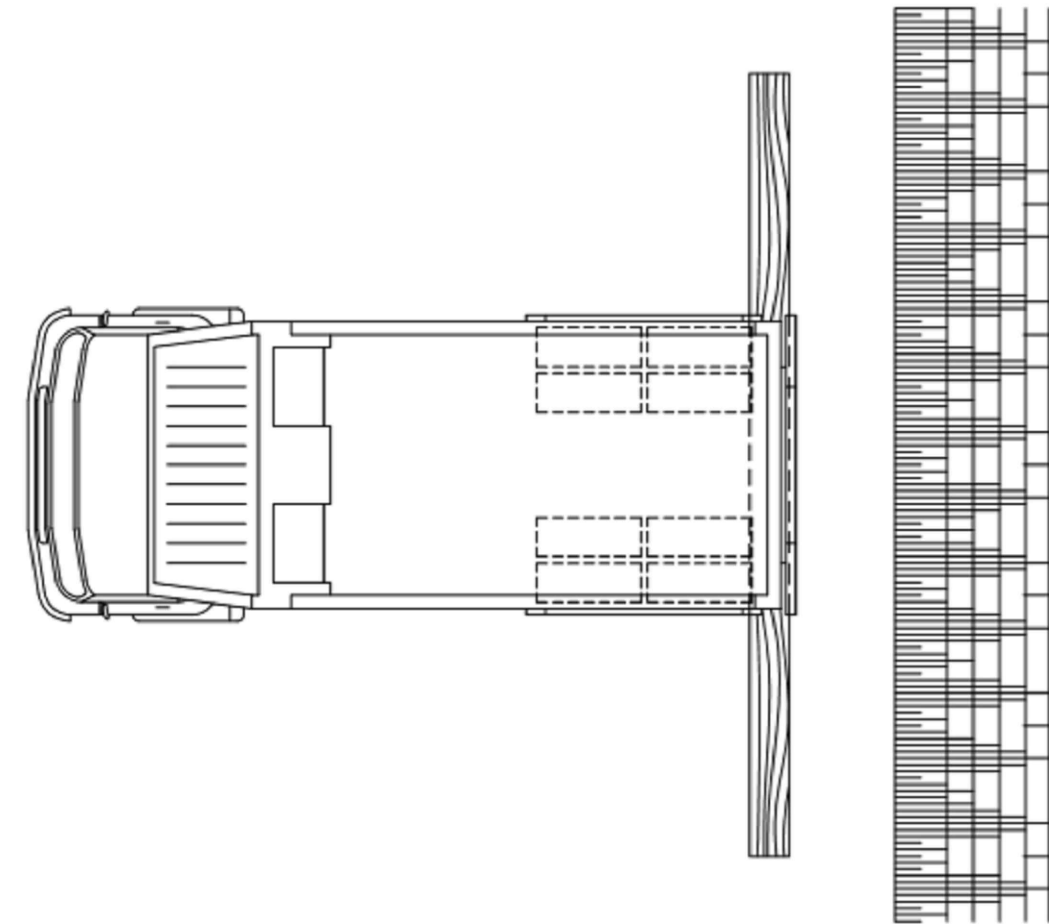
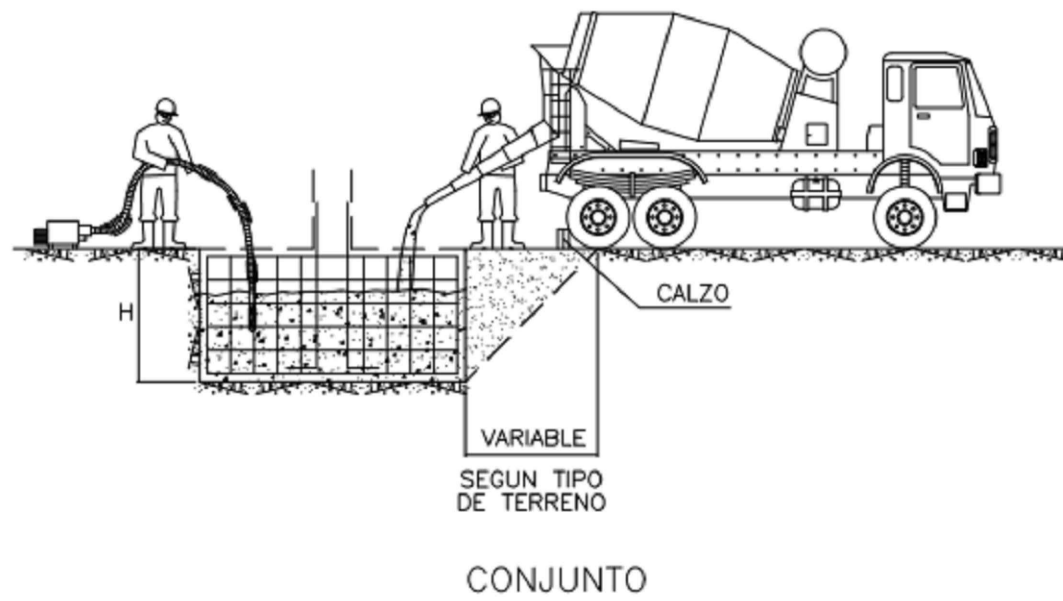
AUTOR
OSCAR
VELASCO NUNEZ

ESCALA
1/N

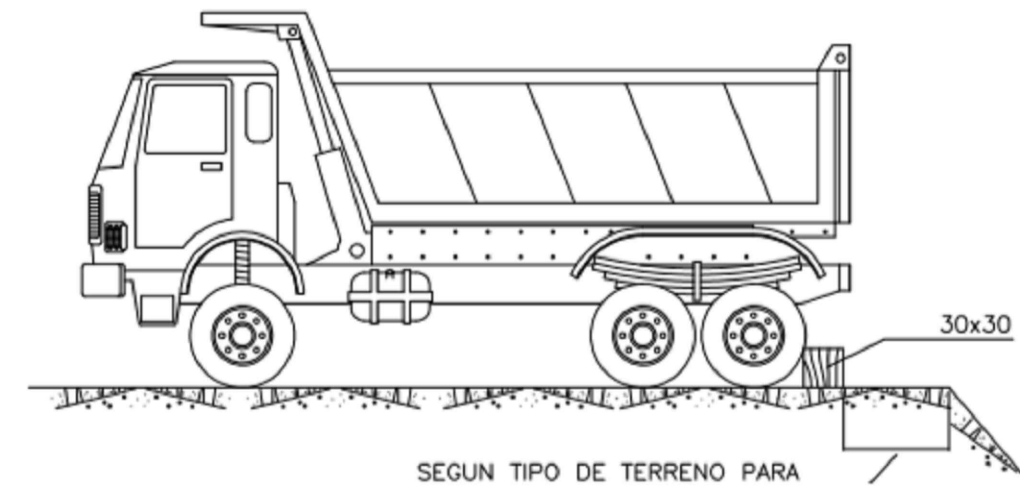
FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA X DE X

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDOS DE TIERRAS



DETALLE DE CALZO



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTAN
PROVINCIA
CANTABRIA

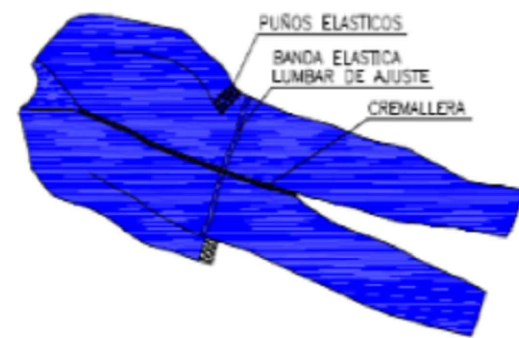
TITULO DEL PLANO
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR
OSCAR
VELASCO NUNEZ

ESCALA
1/N

FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA X DE X



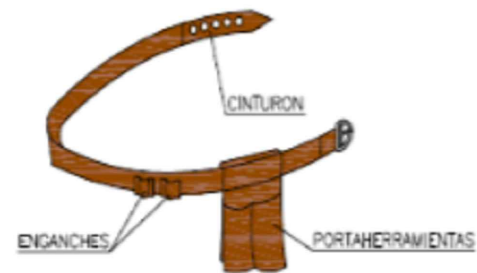
MONO DE TRABAJO



TRAJE IMPERMEABLE

PORTAHERRAMIENTAS

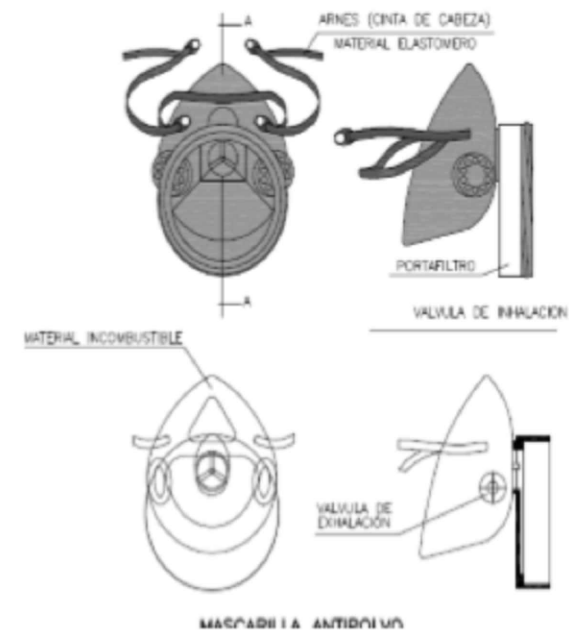
1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO



PORTAHERRAMIENTAS



BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTAN
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

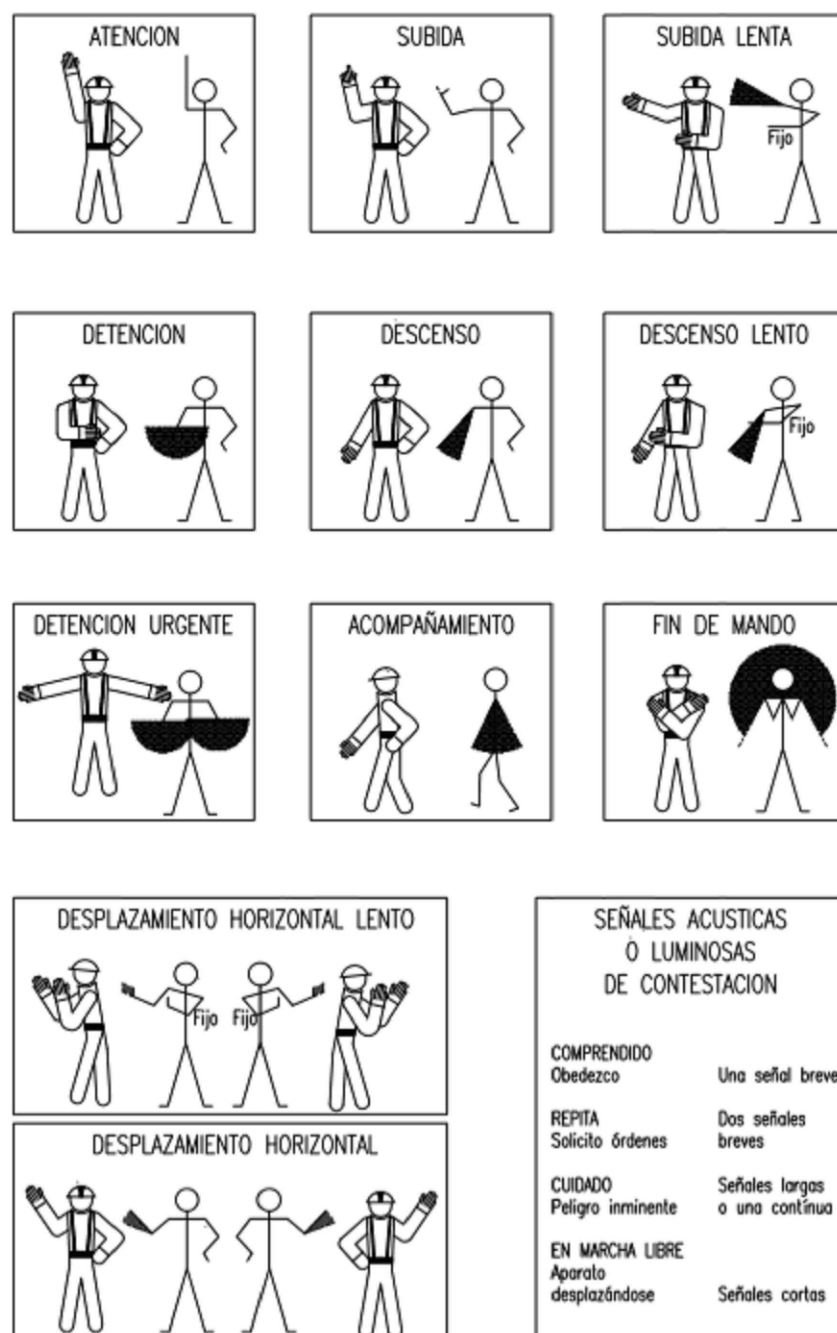
AUTOR
OSCAR
VELASCO NUNEZ

ESCALA
1/N

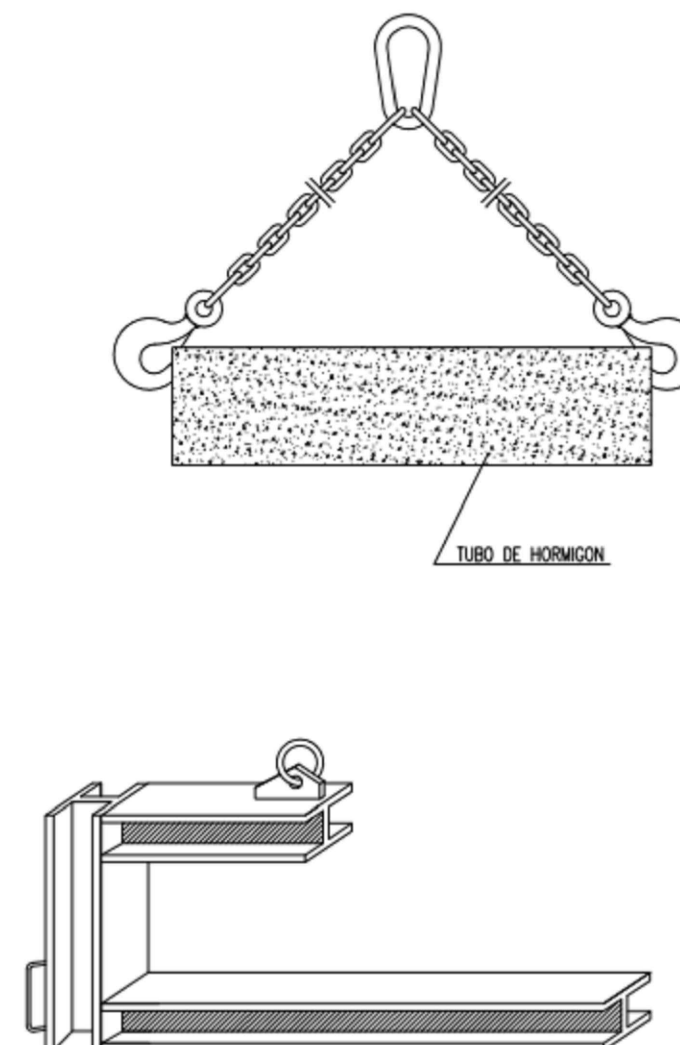
FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA X DE X

SEÑALES PARA MANEJO DE GRUAS



ELEMENTOS AUXILIARES



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TÍTULO
DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR
ÓSCAR
VELASCO NÚÑEZ

ESCALA
1/N

FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA X DE X

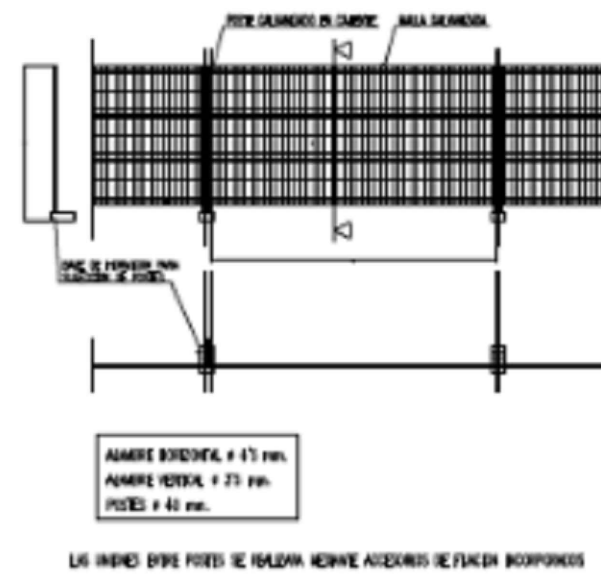
SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



SEÑALES DE PROHIBICION



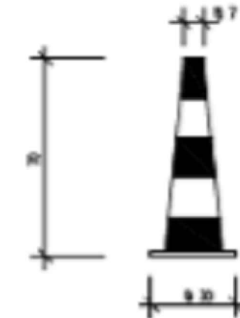
VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



CINTA DE BALIZAMIENTO



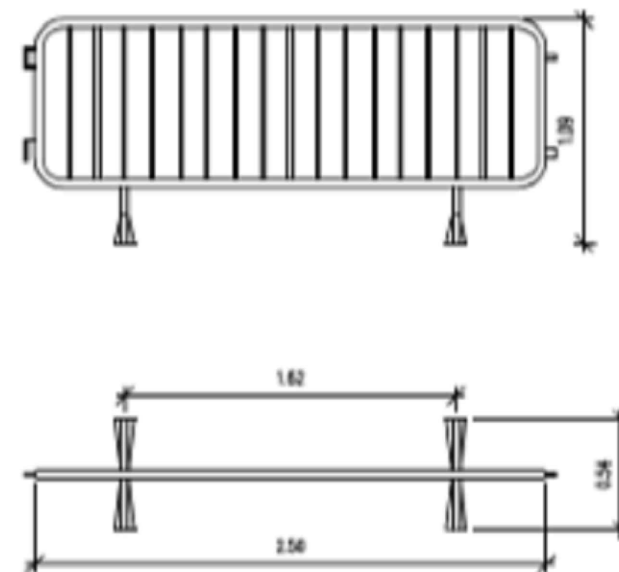
CONO DE BALIZAMIENTO



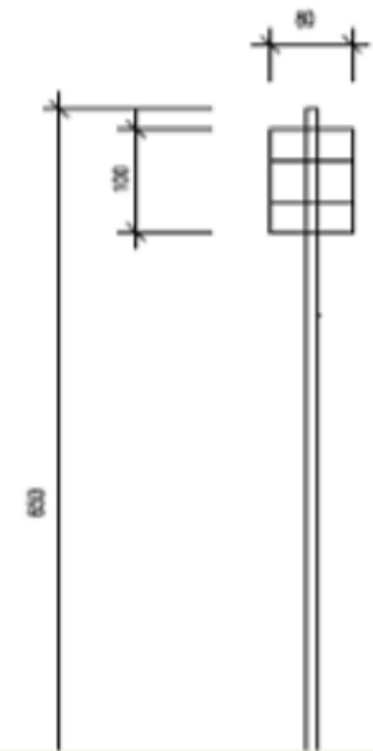
SEÑALES DE PROHIBICION



VALLA MOVIL



PIQUETA REFLECTANTE



SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTAN
PROVINCIA
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR
OSCAR
VELASCO NÚÑEZ

ESCALA
1/N

FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA X DE X



PPTP ESS



ÍNDICE

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL ESS	3
1.- OBJETO DEL PLIEGO	3
2.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	5
2.1.- Condiciones generales	5
2.2. Condiciones específicas	6
3.-CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	12
3.1.- Condiciones generales	12
4.- CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES SANITARIAS	21
4.1.- Condiciones generales	21
4.2.- Condiciones específicas	22
5.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA	27
6.- CONDICIONES DE SEGURIDAD DE MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS	27
7.- CONDICIONES TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA	27
8.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES	28
9.- PERSONAL DE PREVENCIÓN	28
9.1.- Coordinador de Seguridad y Salud	28
9.2.- Técnico de Salud	29
9.3.- Encargado de Seguridad y Salud	29
10.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	31
11.- CERTIFICACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD	32



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL ESS

1.- OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de Seguridad y Salud, es un documento contractual, que tiene por objeto:

- Exponer las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud.
- Concretar la calidad de la prevención y su montaje correcto.
- Fijar los niveles de calidad de los elementos de la prevención.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención y su administración.
- Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria del Estudio de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

La normativa que se seguirá para cumplir las condiciones suficientes de seguridad y salud en la ejecución de la obra se recoge en:

- Real Decreto 171/2004. de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en sus Artículos 45, 47, 48 y 49 según el Artículo 36 de la Ley 50/1998, de 30 de Diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Real Decreto 1084/2014, de 19 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de Noviembre de 1995.
- Estatuto de los trabajadores.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.



- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo. Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. BOE de 29 de Marzo.
- LEY 38/2007, de 16 de noviembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995 de 24 de marzo, en materia de información y consulta.
- Real Decreto 1561/1995 de 21 de Septiembre. Jornadas Especiales de Trabajo. BOE de 26 de Septiembre.
- REAL DECRETO 1635/2011, de 14 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en materia de tiempo de presencia en los transportes por carretera.
- ORDEN de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- DIRECTIVA 89/656/CEE del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual (tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).



Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

2.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

2.1.- Condiciones generales

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra cumplan todos ellos con las siguientes condiciones generales:

- Las protecciones colectivas, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje.
- Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "Pliego de Condiciones".
- Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el Coordinador de Seguridad y Salud, para su aprobación o rechazo.
- Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El Contratista, se obliga a incluir y suministrar en su "Plan de Seguridad y Salud", la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra.
- Será desmontada de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.



- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos Planos deberán ser aprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Las protecciones colectivas definidas en este Estudio, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de Dirección de Obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- El Contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación respondiendo ante la Propiedad de la obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
- El Contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa de la Dirección de Obra. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos a la Dirección Facultativa la obra.

2.2.- Condiciones específicas

- **MI. de valla perimetral de cierre**

La valla perimetral de cierre del conjunto de la obra, tendrá como mínimo 2,5 m de altura, sustentada sobre postes hincados al terreno u hormigonados.

Se colocarán puertas de entrada en los accesos diferenciadas para personal y para vehículos y maquinaria. Estas puertas tendrán 2 y 5 m respectivamente.

Debe impedir de forma efectiva que las personas ajenas a la obra puedan entrar en las zonas de trabajo.

Se colocarán carteles de aviso del peligro y de prohibición de paso a las personas ajenas a la obra en las entradas, y cada 50 m.



MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por Metro Lineal realmente colocado incluyéndose en el precio la parte proporcional de puertas.

En el precio está incluida la adquisición, montaje y desmontaje.

- **Tapas de huecos horizontales**

Se utilizarán tapas de madera o metálicas para cubrir pozos, arquetas y huecos por donde se pueda caer una persona. Este método de cubrición de huecos se utilizará para huecos de luces inferiores a 2,5 metros.

Todos los huecos quedarán cubiertos por la tapa provisional en toda su dimensión más 10 cm. De lado en todo el perímetro. Quedarán inmovilizadas en el hueco mediante un bastidor instalado en la parte inferior de la tapa.

Si se utiliza madera ésta será nueva y no contendrá nudos, las uniones se realizarán mediante clavazón.

Las tapas se mantendrán en su sitio hasta que se puedan tapar definitivamente los huecos que cubren o se coloquen las tapas definitivas de pozos y arquetas.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por Metro Cuadrado de hueco que quede cubierto. En el precio está incluido el material, la fabricación, el montaje y desmontaje.

- **Ud. De pasarelas de seguridad**

Se han diseñado para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse.

Se han previsto sensiblemente horizontales o para ser inclinadas en su caso, un máximo sobre la horizontal de 30°. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad de tipo convencional a base de peldaños de huella y contra huella.

El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

El material a utilizar es la madera de pino, para la formación de la plataforma de tránsito; se construirá mediante tablones unidos entre sí según el detalle de los planos correspondientes.

La madera se unirá mediante clavazón, previo encolado, con "cola blanca", para garantizar una mejor inmovilización.



En cada extremo de apoyo del terreno, se montará un anclaje efectivo, mediante el uso de redondos de acero corrugado de 12 mm., de diámetro, doblado en frío, pasantes a través de la plataforma de la pasarela y doblados sobre la madera, para garantizar la inmovilidad.

Los redondos doblados no producirán resaltos.

Formados por redondos de acero corrugado con un diámetro de 12 mm., y una longitud de 0,60 m., para hincar en el terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hincia a golpe de mazo.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por Unidad de pasarela montada. En el precio está incluido el material, la fabricación, el montaje y desmontaje.

- **MI de barandilla de protección**

Se colocará barandillas de protección en todas las pasarelas, salientes y voladizos donde la altura hasta el nivel inferior sea igual o superior a 2 metros.

La barandilla será de 90 cm. de altura, estará dotada de pasamanos y rodapié debiendo soportar una carga de 150 kg/ml.

Los pies derechos, pasamanos y rodapié estarán contruidos de madera de pino o acero con la forma y dimensiones definidas en los planos correspondientes.

El material a utilizar será nuevo a estrenar.

Las barandillas se señalarán mediante pintura amarilla y negra formando franjas.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por Metro Lineal realmente colocado. En el precio está incluido el material, la fabricación, el montaje y desmontaje.

- **MI de topes para camiones**

Se colocarán en las zonas donde los camiones tengan que descargar marcha atrás y exista un desnivel o el terreno esté suelto.

Estos topes se fabricarán con tabloncs de pino unidos de forma que el conjunto tenga una sección de 20 x 30 cm, y una longitud mínima de 3 metros.

Se clavarán al terreno mediante varillas de acero y se unirán a éstas por medio de alambre.

Las varillas no deberán sobresalir por encima de los tabloncs.



Se señalizará su posición con banderolas laterales.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por Metro Lineal de tope colocado. En el precio está incluido el material, la fabricación, el montaje y desmontaje.

- **Horas de camión de riego**

Se utilizará un camión dotado con cuba de agua de al menos 6.000 lts. Con los medios necesarios para tomar agua de pozos, ríos o lugares autorizados e igualmente equipado con sistemas que permitan regar los caminos y zonas en donde se levante polvo.

El vehículo estará dotado de sirena y luz naranja intermitente.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por Horas efectivas de trabajo regando.

En el precio está incluido, el conductor, el agua, los medios auxiliares para carga y las horas de camión.

- **Ud de cartel indicativo de riesgos**

Los carteles indicativos de riesgos se colocarán en todos aquellos lugares donde sea necesario informar del riesgo existente y de forma genérica en las entradas de la obra.

Estos carteles informativos se colocarán igualmente para exigir o recordar el uso de determinadas protecciones personales.

Se colocarán de forma tal que sean bien visibles debiendo mantenerse limpios.

Los anagramas, formas, dimensiones y colores de los mismos se ajustarán a la normativa vigente.

Estarán formados por materiales plásticos resistentes a la intemperie y sus dibujos y colores serán estables.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por unidad de cartel individual colocado.

- **MI Cordón de balizamiento reflectante**

Se utilizará en aquellas zonas del interior de la obra que sea necesario acotar para impedir el paso de los trabajadores o delimitar un peligro.



El cordón de balizamiento está formado por una cinta de PVC soportado por barras de acero corrugado hincados en el suelo y a una distancia inferior a 3 metros.

Donde se coloque este tipo de balizamiento se señalará mediante carteles informativos el tipo de riesgo que delimita.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por Metro Lineal realmente colocado incluyéndose en el precio la parte proporcional de postes de sustentación.

- **Ud de valla autónoma para contención de peatones**

Se utilizará para conducir a los peatones en las zonas exteriores de las obras donde se realicen desvíos. También podrán ser utilizadas dentro de la propia obra para delimitar zonas de peligro o indicar pasos obligados para los trabajadores.

Están formadas por tubos huecos de acero pintados, con patas y enganches para unirlos entre sí.

Para impedir que se puedan caer por acción del viento u otras causas se colocarán sacos de arena de 25 Kg. en las patas.

Sobre éstas vallas se colocarán carteles de aviso e información del riesgo que delimitan.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por Unidad de valla existente, a disposición permanente, en la obra.

- **Ud de baliza autónoma intermitente**

Se utilizará en aquellas zonas del interior de la obra que sea necesario acotar, delimitar o señalar por la noche, o en momentos de baja visibilidad. Se utilizarán igualmente para avisar de un riesgo a los maquinistas y conductores de camiones.

Estarán formadas por una linterna alimentada por baterías y con un sistema de intermitencia.

La duración de las baterías será como mínimo de 24 h. de funcionamiento ininterrumpido.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por unidad de linterna existente, a disposición permanente, en la obra. En el precio están incluidas las baterías para su funcionamiento.



- **Ud de señal normalizada de tráfico**

Se colocarán señales normalizadas de tráfico en las entradas y salidas de la obra, en el exterior para avisar de la salida de vehículos a terceros, en el interior de la obra para ordenar la circulación por caminos y señalizar aparcamientos y en los desvíos y cortes de tráfico que sea necesario realizar.

La señalización en todo caso estará conforme a la normativa vigente en materia de señalización de desvíos provisionales y al Código de la Circulación.

Las señales a utilizar estarán homologadas, serán nuevas, y se encontrarán en perfecto estado de conservación.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por Unidad de señal existente, a disposición permanente, en la obra.

En el precio está incluida la adquisición, montaje, colocación y desmontaje.

- **Ud de cuadros de protección eléctrica**

Se montarán cuadros de protección eléctrica en todas las máquinas y medios auxiliares que funcionen con ésta energía.

Ningún equipo ni herramienta se conectará directamente a la salida de fuerza de grupos electrógenos o tomas de corriente de la red.

Los cuadros de protección estarán formados por cajas estancas conteniendo interruptores diferenciales, interruptor general y salidas estancas de fuerza.

Los conductores y los mecanismos estarán dimensionados convenientemente para las potencias que deban suministrar.

Todo el conjunto estará conexionado a tierra mediante picas y cables de cobre.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por Unidad de cuadro completo existente, a disposición permanente, en la obra.

En el precio está incluida la adquisición, montaje, colocación y desmontaje.



- **Ud extintor de incendios**

Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal" dadas las características de la obra a construir. Serán de polvo polivalente ABC, de 6 Kg e incluirán soporte y elementos de fijación.

Calidad: Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Ubicación:

- En el Vestuario del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Vehículo del personal técnico o responsables de tajos
- En el almacén de materiales.

Mantenimiento: Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Instalación: Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstos. En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por Unidad de extintor realmente colocado.

3.-CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

3.1.- Condiciones generales

Los equipos de protección individual (EPI's) son todos aquellos dispositivos o medios que vaya a llevar o del que vaya a disponer una persona, con el objeto de que la proteja contra uno o varios riesgos que puedan amenazar su salud y su seguridad.

Será preceptiva la utilización de cualquier medio de protección colectiva sobre los correspondientes medios de protección individual.

Como norma general, se elegirán equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca "CE", la declaración de conformidad CE del fabricante, y el sistema de calidad CE, según sean clasificados.



- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
- Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual.

Para el abono de los EPI's utilizados en la obra se redactará por parte de la empresa constructora un modelo de parte de entrega de los equipos.

El Contratista adjudicatario, incluirá en su "plan de seguridad y Salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- 1) Número del parte, y fecha.
- 2) Identificación del Contratista principal.
- 3) Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo.
- 4) Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- 5) Oficio o empleo que desempeña
- 6) Categoría profesional.
- 7) Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- 8) Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- 9) Firma y sello de la empresa principal.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y Salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3.2.- Condiciones específicas

- **Casco de seguridad**

Unidad de casco de seguridad, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor. Con marca CE.

Obligación de su utilización:



Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización:

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

Están obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad:

1. Todo el personal en general contratado por la Empresa Principal, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese.
2. Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo.
3. Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.
4. Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad.
5. Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

• **Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos**

Unidad de gafas de seguridad anti-impactos en los ojos, fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE.

Obligación de su utilización:

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del "análisis de riesgos" de la Memoria.

Ámbito de obligación de su utilización:

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

Están obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos:

Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija-clavos, lijadoras y pistolas hincavos.

En general, todo trabajador que a juicio del "Encargado de Seguridad" o de "Coordinador de Seguridad y Salud", esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.



• **Gafas protectoras contra el polvo**

Unidad de gafas anti-polvo, con montura de vinilo, con ventilación indirecta, sujeción a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias y visor panorámico de policarbonato. Con marca CE.

Obligación de su utilización:

En la realización de todos los trabajos con producción de polvo

Ámbito de obligación de su utilización:

En cualquier punto de la obra, en la que se trabaje dentro de atmósferas con producción o presencia de polvo en suspensión.

Están obligados a la utilización de las gafas protectoras contra el polvo:

1. Peones que realicen trabajos de carga y descarga de materiales pulverulentos que puedan derramarse.
2. Peones que transporten materiales pulverulentos.
3. Peones que derriben algún objeto o manejen martillos neumáticos; pulidoras con producción de polvo no retirado por aspiración localizada o eliminado mediante cortina de agua.
4. Peones especialistas que manejen pasteras o realicen vertidos de pastas y hormigones mediante cubilote, canaleta o bombeo.
5. Pintores a pistola.
6. Escayolistas sujetos al riesgo.
7. Enlucidores y revocadores sujetos al riesgo.
8. En general, todo trabajador, con independencia de su categoría profesional, que a juicio del
9. "Encargado de Seguridad" o del "Coordinador de Seguridad y Salud", esté expuesto al riesgo de recibir salpicaduras o polvo en los ojos.



• **Mascarilla de papel filtrante contra el polvo**

Unidad de mascarilla simple, fabricada en papel filtro anti-polvo, por retención mecánica simple. Dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara. Con marca CE.

Obligación de su utilización:

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

Ámbito de obligación de su utilización:

En todo el recinto de la obra en el que existan atmósferas saturadas de polvo.

Están obligados a la utilización de mascarilla de papel filtrante contra el polvo:

1. Oficiales, ayudantes y peones que manejan alguna de las siguientes herramientas: rozadora, sierra circular para ladrillo en vía seca, martillo neumático, dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

• **Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo**

Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas anti-polvo, tipo "A", con una retención de partículas superior al 98. Con marca CE.

Obligación de su utilización.

En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental a la Dirección Facultativa de Seguridad.

Ámbito de obligación de su utilización:

Toda la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Están obligados a la utilización de filtro mecánico para mascarilla contra el polvo:

1. Oficiales, ayudantes y peones sueltos o especialistas que realicen trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares en general.

• **Cascos auriculares protectores auditivos**

Unidad de cascos auriculares protectores auditivos amortiguadores de ruido para ambas orejas.

Fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad. Con marca CE.

Obligación de su utilización:

En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB. Medidos con sonómetro en la escala 'A'.



Ámbito de obligación de su utilización:

1. En toda la obra y solar, en consecuencia de la ubicación del punto productor del ruido del que se protege.

Están obligados a la utilización de los cascos auriculares protectores auditivos:

1. Personal, con independencia de su categoría profesional, que ponga en servicio y desconecte los compresores y generadores eléctricos.
2. Capataz de control de este tipo de trabajos.
3. Peones que manejen martillos neumáticos, en trabajos habituales o puntuales.
4. Cualquier trabajador que labore en la proximidad de un punto de producción de ruido intenso.
5. Personal de replanteo o de mediciones, jefatura de obra, Dirección Facultativa, visitas e inspecciones, cuando deban penetrar en áreas con alto nivel acústico.

• **Botas impermeables pantalón de goma o "PVC"**

Unidad de par de botas pantalón de protección para trabajos en barro o de zonas inundadas, hormigones, o pisos inundados con riesgo de deslizamiento. Fabricadas en "PVC." o goma. Comercializadas en varias tallas. Forradas de loneta resistente y dotadas con suelas dentadas contra los deslizamientos. Con marca CE

Obligación de su utilización:

En los trabajos en lugares inundados; en el interior de hormigones; en lugares anegados con barro líquido y asimilables.

Ámbito de obligación de su utilización:

1. Hormigonados con masas fluidas en las que se deba trabajar en su interior por cualquier causa; pocería; rescates en caso de inundación o asimilables.
2. Trabajadores que específicamente están obligados a la utilización de las botas impermeables pantalón:
3. Los oficiales, ayudantes y peones de pocería; los que deban trabajar dentro de hormigones de más de 60 cm., de profundidad desde la superficie al lugar de apoyo; los que deban trabajar dentro de zonas anegadas o en el interior de ríos y asimilables de poca profundidad.



• **Cinturón de seguridad anti-caídas, clase "C" tipo "I"**

Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas, clase "C", tipo "I". Formado por faja dotada de hebilla de cierre; arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasa por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables.

Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue; ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1 m., de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE.

Obligación de su utilización:

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos detectables. Trabajos de montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

Ámbito de obligación de su utilización:

En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

Están obligados a la utilización del cinturón de seguridad:

1. Montadores y ayudantes de las grúas torre.
2. El gruista durante el ascenso y descenso a la cabina de mando.
3. Oficiales, ayudantes y peones de apoyo al montaje, mantenimiento y desmontaje de las protecciones colectivas, según el listado específico de este trabajo preventivo.
4. Montadores de ascensores, andamios, plataformas en altura y asimilables.
5. El personal que suba o labore en andamios cuyos pisos no estén cubiertos o carezcan de cualquiera de los elementos que forman las barandillas de protección.
6. Personal que encaramado a un andamio de borriquetes, a una escalera de mano o de tijera, labore en la proximidad de un borde de forjado, hueco vertical u horizontal, en un ámbito de 3 m. de distancia.

• **Traje impermeable**

Unidad de traje impermeable fabricado en tejido sintético impermeable, sin forrar; dotado de dos bolsillos en el pecho y dos en los faldones. Con capucha de uso a discreción del usuario. Cerrado con cremalleras y clips. Fabricado en los colores: verde, amarillo y naranja, a elegir, con marca CE.



Obligación de su utilización:

En tiempo húmedo o lluvioso, a voluntad del usuario.

Ámbito de obligación de su utilización:

1. Toda la obra.
2. Está previstos para que utilicen el comando impermeable:
 - a. Encargados, capataces.
 - b. Personal técnico de mediciones y topografía.
 - c. Jefatura de obra y sus ayudantes.

• **Chaleco reflectante**

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o captadiópticos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas "velcro".

Obligación de su utilización:

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos en lugares con escasa iluminación.

Ámbito de obligación de su utilización:

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación, en el que por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

Están obligados a la utilización del chaleco reflectante:

1. Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

• **Faja de protección contra las vibraciones**

Unidad de faja elástica contra las vibraciones de protección de cintura y vértebras lumbares. Fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "velcro". Con marca CE.

Obligación de su utilización:

En la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del "análisis de riesgos" de la Memoria.

Ámbito de obligación de su utilización:



Toda la obra.

Están obligados a la utilización de faja de protección contra las vibraciones:

1. Peones especialistas que manejen martillos neumáticos.
2. Conductores de las máquinas para el movimiento de tierras.
3. Conductores de los motovolquetes autopropulsados, (dúmpers).

• **Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)**

Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera.

Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE.

Obligación de su utilización:

En su trabajo, a todos los trabajadores de la obra.

Ámbito de obligación de su utilización:

En toda la obra.

Están obligados a la utilización de trajes de trabajo:

1. Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o trabajen como subcontratistas o autónomos.

• **Traje impermeable de PVC a base de chaquetilla y pantalón**

Unidad de traje impermeable para trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC., termo soldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE.

Obligación de su utilización:

En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

Ámbito de obligación de su utilización:

En toda la obra.

Están obligados a la utilización de traje impermeable de PVC., a base de chaquetilla y pantalón:

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o subcontratistas.



4.- CONDICIONES TÉCNICAS A COMPLIR POR LAS INSTALACIONES GENERALES Y SANITARIAS

4.1.- Condiciones generales

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, se han definido las dimensiones mínimas de las instalaciones a ejecutar por el contratista adjudicatario de la obra, el cual es el responsable de que en la obra, se instalen todas ellas, con las siguientes condiciones generales:

- Las instalaciones generales, han sido diseñadas en los Planos del Estudio de Seguridad y Salud.
- Estas instalaciones, estarán montadas y en servicio antes del inicio de cualquier actividad productiva de la obra o en acopio disponible para uso inmediato.
- Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este Pliego de Condiciones.
- Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el Coordinador de Seguridad y Salud, para su aprobación o rechazo.
- El Contratista, se obliga a incluir y suministrar en su Plan Seguridad y Salud, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las instalaciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de las instalaciones previstas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos Planos deberán ser aprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Las instalaciones definidas en este Estudio, están destinadas al uso de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- El Contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado, demolición y retirada de las instalaciones, respondiendo ante la Propiedad de la obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto.



- El Contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las instalaciones, hasta que la finalización de los trabajos. Serán desmontadas siempre con la autorización expresa de la Dirección de obra.
- Las instalaciones a las que se hace referencia. podrán ser propias o alquiladas, prefabricadas o ejecutadas "in situ". En cualquier caso deberán cumplir con las dimensiones, acabados y habitabilidad marcada en este Estudio de Seguridad y Salud y en la normativa legal aplicable.
- A falta de otras Normas legales de aplicación, será de obligado cumplimiento todo lo establecido en RD 486/1997 sobre condiciones mínimas en los centros de trabajo y el Título II de La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- El contratista adjudicatario podrá, mediante la justificación en el Plan de Seguridad y Salud, ajustar las superficies mínimas de las instalaciones generales, a la contratación efectiva del número de trabajadores que se encuentren en la obra. Este ajuste de medios e instalaciones deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

4.2.- Condiciones específicas

- **M2 de formación de aparcamiento para vehículos.**

Se ejecutará un aparcamiento para vehículos de las dimensiones marcadas en los planos, con el objeto de evitar la dispersión de éstos por la obra y evitar accidentes.

El aparcamiento se ejecutará próximo a las instalaciones generales de servicios, y a los accesos a la obra.

La superficie de dicho aparcamiento será tal que pueda cubrir la demanda de todos los trabajadores que utilicen su vehículo particular para acceder al trabajo y la de aquellas personas que eventualmente deban acceder a la obra, reservándose un espacio para éstas, que deberá estar señalizado.

La ejecución del aparcamiento incluye: el desbroce del terreno en toda la capa de tierra vegetal, compactación y nivelación del terreno, extendido de lámina de geotextil de 160 gr/m², Extendido y compactación de una capa de 20 cm. de zahorra natural tipo S-2 con formación de pendientes para la evacuación superficial del agua.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonará por m² realmente ejecutados.

En el precio está incluida la ejecución y el levantamiento y demolición del mismo.



• **M2 de caseta prefabricada para vestuarios, comedores v servicios higiénicos.**

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montado sobre soleras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación.

Las dimensiones y características de estos módulos prefabricados están definidas en los planos del Estudio de Seguridad y Salud. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

Materiales:

- Cimentación de hormigón.
- Fachadas formadas por 2 chapas de 0,5 mm. De espesor de acero galvanizado por inmersión en baño de zinc fundido, según norma UNE 36130-Z-275 y recubrimiento en ambas caras de pintura pre lacado color claro.
- Aislamiento por inyección de espuma de poliuretano rígido de 35 mm de espesor.
- Cubierta formada con panel nervado de 30 mm de espesor y aislamiento y acabados similar a los paramentos verticales.
- Suelo formado por losetas de PVC soldadas sobre tablero fenólico de 19 mm de espesor, con chapa inferior de cierre de acero galvanizado y aislante térmico.
- Estructura inferior preparada para una sobrecarga de uso no inferior a 250 kg/m².
- Carpintería exterior de aluminio anodizado y puertas de entrada acristaladas, con rejas en ventanas.
- Ventanas dotadas de cerrojo de mordaza simple.
- Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernios metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm., sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerrojo a llave.
- Falso techo en todas las dependencias, formado por placas termo-acústicas. La altura del techo mínima será de 2,50 m.



Instalaciones:

- Módulos dotados de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo de la Memoria. Todas las conducciones estén previstas en "PVC".
- Electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magneto térmicos y diferencial de 30 mA., distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos, tomas de corriente de fuerza para los elementos de calienta comidas, secadores de aire, calefacción y aire acondicionado.
- Iluminación mediante luminarias empotradas en el techo.
- Los sanitarios serán de loza blanca de primera calidad y estarán dotados de la correspondiente grifería de agua caliente y fría.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por m2 de casetas completamente montadas y en servicio.

En el precio se incluye los trabajos previos de nivelación y rasanteo del terreno, las zapatas de apoyo, el transporte, montaje, mantenimiento, desmontaje, traslado y demolición de zapatas.

• **Ud de acometida provisional de electricidad a casetas de obra**

Se incluyen en esta unidad todos los trabajos necesarios para dotar de energía eléctrica a las instalaciones de obra.

Todas las instalaciones eléctricas que se realicen se regirán por las instrucciones MI BT, el

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y las normas de acometidas de la compañía suministradora.

Los conductores deberán tener una tensión de aislamiento de 0.6/1 Kv., deberán ir instalados bajo tubos protectores y tendrán una sección mínima de 2,5 mm². La caída de tensión desde el punto de conexión a los puntos de consumo será, como máximo, 1,5, considerando alimentados todos los aparatos susceptibles de funcionar al mismo tiempo.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por Unidad de acometida en servicio.

En el precio se incluyen los trabajos y materiales necesarios para la ejecución de la acometida y los permisos, licencias, proyectos y tasas de enganche necesarios.



• **Ud de acometida provisional de agua a casetas de obra.**

Se incluyen en esta unidad todos los trabajos necesarios para dotar de agua corriente a las instalaciones de obra.

Todas las instalaciones de abastecimiento de agua que se realicen estarán sujetas a lo prescrito en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto de urbanización.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por Unidad de acometida en servicio.

En el precio se incluyen los trabajos y materiales necesarios para la ejecución de la acometida y los permisos, licencias, proyectos y tasas de enganche necesarios.

• **Ud de acometida provisional de Saneamiento a casetas de obra.**

Se incluyen en esta unidad todos los trabajos necesarios para dotar de red de saneamiento a las instalaciones de obra.

Todas las instalaciones de abastecimiento de agua que se realicen estarán sujetas a lo prescrito en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto de urbanización.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por Unidad de acometida en servicio.

En el precio se incluyen los trabajos y materiales necesarios para la ejecución de la acometida y los permisos, licencias, proyectos y tasas de enganche necesarios.

• **Ud de mobiliario y utensilios en las instalaciones de servicios generales**

Se describen en las distintas unidades de obra el mobiliario y los utensilios básicos necesarios a instalar en las casetas de obra.

Los equipos, utensilios y mobiliario que se instale serán nuevos a estrenar.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidad instalada y en servicio.



• **M2 de caseta prefabricada para servicios sanitarios**

Se instalará una caseta prefabricada de igual calidad que las descritas para los servicios generales con el objeto de albergar a los responsables del servicio sanitario.

La superficie mínima de ésta instalación será de 12 m2 y estará dotada de servicios higiénicos incluyéndose un retrete y un lavabo.

Esta caseta puede formar parte en un solo bloque como las descritas para los servicios generales de obra o bien estar aislada de los mismos.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por m2 de caseta completamente montada y en servicio.

En el precio se incluye los trabajos previos de nivelación y rasanteo del terreno, las zapatas de apoyo, el transporte, montaje, mantenimiento, desmontaje, traslado y demolición de zapatas.

• **Ud de botiquín de obra instalado**

En la obra y en los lugares indicados en la Memoria, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; pomadas para quemaduras, pomada anti-inflamatoria, tónicos cardíacos de urgencia, jeringuillas desechables, tijeras, y pinzas pequeñas.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidad de botiquín completo a disposición en la obra.

El precio incluye la adquisición, y reposición del material durante la obra.

• **Ud de reconocimiento médico obligatorio**

Serán deberán hacer reconocimientos médicos, previos, periódicos anualmente y los reconocimientos tras un accidente o enfermedad.

Estos reconocimientos médicos deberán hacerse por personal cualificado que la empresa deberá tener concertados con una Mutua Laboral.



MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por control de reconocimientos médicos obtenidos a partir de la documentación obligatoria que el empresario debe tener según el apartado "D" del Art. No 23 de Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Dicha Documentación será revisada por el Coordinador de Seguridad y salud para proceder al Abono.

5.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

6.- CONDICIONES DE SEGURIDAD DE MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial, es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

7.- CONDICIONES TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables.



- El Contratista adjudicatario, queda obligado a suministrar en su Plan de Seguridad y Salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción.
- Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110.

8.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo, es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito.

Está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

- Divulgar los contenidos preventivos de este Estudio de Seguridad y Salud, una vez convertido en Plan de Seguridad y Salud aprobado.
- Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el Plan de Seguridad y Salud:

- El Contratista adjudicatario suministrará en su Plan de Seguridad y Salud, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales.
- El Plan de Seguridad recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí".

9.- PERSONAL DE PREVENCIÓN

9.1.- Coordinador de Seguridad y Salud

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud será nombrado por la Propiedad de la obra, según se establece en el Art. 3.2 del R.D 1627/97.

Pertenecerá a la Dirección de Obra, siendo un miembro de ésta.



Deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en Art. 15 de L.P.R.L. durante la ejecución de las obras, y en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el Art. 10 del R.D. 1627/97.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el Art. 24 de la L.P.R.L.
- Anotar en el libro de Incidencias los incumplimientos del Plan de Seguridad.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

9.2.- Técnico de Salud

La empresa adjudicataria dispondrá, para el servicio de consultoría, asesoramiento y formación de un TÉCNICO SUPERIOR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, el cual deberá estar en posesión de dicho título y acreditar el mismo, según se establece en el R.D. 39/97 sobre el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Se encargará de la redacción del Plan de Seguridad y salud conjuntamente con el Encargado de Seguridad nombrado.

9.3.- Encargado de Seguridad y Salud

En esta obra, con el fin de poder controlar día a día y puntualmente la prevención y protección decididas, es necesaria la existencia de un Encargado de Seguridad, que será contratado por el Contratista adjudicatario de la obra, con cargo a lo definido para ello, en las mediciones y presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud.

Para distinguir esta figura que se proyecta y abona a través de las oportunas certificaciones al Contratista adjudicatario, de la existente en los capítulos derogados de las Ordenanzas de la Construcción Vidrio y Cerámica y en la General de Seguridad y Salud en el Trabajo, este puesto de trabajo se denominará, Encargado de Seguridad.



El Encargado de Seguridad será un técnico de obra, con capacidad de entender y transmitir los contenidos del Plan de Seguridad y Salud. Deberá estar en posesión del título de NIVEL INTERMEDIO EN PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES y acreditar el mismo, según se establece en el R.D. 39/97 sobre el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Se considera necesaria la presencia continua en la obra de un Encargado de Seguridad que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención plasmados en este Estudio de Seguridad y Salud.

Redactará el Plan de Seguridad y Salud o colaborará en su redacción junto al equipo Técnico de la empresa constructora.

Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la Obra.

Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.

Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud.

Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección Individual.

Medirá el nivel de la seguridad de la obra.

Llevará un archivo documental de las incidencias y accidentes acaecidos en la obra.

Será el responsable de redactar y calcular los índices de control que mensualmente deberá entregar a los responsables técnicos de la obra y a las autoridades en materia de Seguridad y Salud.

Los índices de control a que se refiere el párrafo anterior son:

1. Índice de Incidencia.
2. Índice de Frecuencia.
3. Índice de Gravedad.
4. Duración media de la incapacidad.

Realizará las mediciones de las certificaciones de seguridad y salud, para la jefatura de obra.

Se incorporará como vocal, al Comité de Seguridad y Salud de la obra, si los trabajadores de la obra no ponen inconvenientes para ello y en cualquier caso con voz pero sin voto si los trabajadores opinan que no debe tomar parte en las decisiones de este órgano de la prevención de riesgos.



10.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la Seguridad y Salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra un Plan de seguridad cumpliendo con el articulado del Real Decreto.

Incorporar al Plan de Seguridad y Salud, el "plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo de forma desglosada, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este Estudio de Seguridad y Salud.

Entregar el plan de seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto.

Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe.

En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud que presente el Contratista adjudicatario, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con la autoría del Estudio de Seguridad y Salud antes de la firma del acta de replanteo.

Trasmitir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, las "instalaciones provisionales para los trabajadores".

Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza, realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.



Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este Estudio de Seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de Seguridad y Salud.

Colaborar con la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

Incluir en el Plan de Seguridad y Salud que presentará para su aprobación, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción.

Unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra.

Componer en el Plan de Seguridad y Salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del Plan de Seguridad y Salud.

11.- CERTIFICACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen, es decir, metro, metro cuadrado, unidad y hora.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura. No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este Pliego de Condiciones.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra, está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista adjudicatario. Estas partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.



DOCUMENTO N° 1 – MEMORIA

DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



ANEJO N°19 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
1.1	ud	Cascos de seguridad homologados Casco de seguridad contra impactos polietileno alta densidad según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	1,46
		UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
1.2	ud	Gafas antipolvo y anti-impacto Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgos de impactos en ojos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	8,17
		OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
1.3	ud	Mascarilla respiración antipolvo Mascarilla auto filtrante de celulosa para trabajo con polvo y humos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	0,66
		CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
1.4	ud	Protector auditivo Protector auditivo fabricado con casquetes ajustables de almohadillas reemplazables, R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	10,83
		DIEZ EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
1.5	ud	Arnés anticaída de poliamida Arnés anticaídas de poliamida, anillas de acero, cuerda de longitud y mosquetón de acero, con hombreras y perneras regulables según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	57,04
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
1.6	ud	Cinturón antilumbago Cinturón antilumbago de hebillas para protección de la zona dorso lumbar fabricado con lona con forro interior y bandas de refuerzos en cuero flor, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	15,28
		QUINCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
1.7	ud	Traje de protección contra la lluvia Poliéster Traje de protección contra la lluvia confeccionado de PVC y con soporte de poliéster según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	4,74
		CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.8	ud	Par de guantes de protección de neopreno Par de guantes de goma. Certificado CE s/Real Decreto 773/97	1,27
		UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
1.9	ud	Par de botas de seguridad de cuero Par de guantes de protección, fabricado en neopreno, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	21,02
		VEINTIUN EUROS con DOS CÉNTIMOS	
1.10	ud	Chaleco reflectante poliéster Chaleco reflectante confeccionado con tejido fluorescente y tiras de tela reflectante 100% poliéster, para seguridad vial en general según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	2,55
		DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.11	ud	Par de guantes riesgos mecánicos Par de guantes de protección para riesgos mecánicos medios, fabricado en piel serraje vacuno con refuerzo en uñeros y nudillos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	3,83
		TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
1.12	ud	Pantalla seguridad soldador Pantalla de seguridad soldadura. R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	10,20
		DIEZ EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1.13	ud	Mandril para trabajos de soldadura Mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de tiras según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	19,95
		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.14	ud	Par guantes soldadura Par de guantes de protección en trabajos de soldadura fabricado en serraje con manga, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	3,06
		TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
1.15	ud	Par de manguitos para soldadura Par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en cuero de serraje vacuno según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	5,74
		CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.16	ud	Par de polainas para soldadura Par de polainas para trabajos de soldadura, fabricada en cuero de serraje vacuno sistema de sujeción debajo del calzado según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	11,37
		ONCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
1.17	ud	Par de botas caña alta impermeable Par de botas de caña alta impermeable, plantilla y puntera metálica, fabricados en PVC, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	10,80
		DIEZ EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
1.18	ud	Línea de vida horizontal flexible poliéster Línea de vida horizontal flexible de fibra de poliéster recubierta con neopreno, capa interior roja para detección visual al desgaste, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la longitud ejecutada	4,49
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
2.1	m2	Red de protección horizontal Red horizontal de protección de vanos laterales en pasos elevados, incluido montaje y desmontaje	4,61
		CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
2.2	ml	Tubo sujeción cinturón de seguridad Tubo para sujeción de cinturón de seguridad, apoyados en tubos horizontales de 1 m de altura en obra de fábrica.	6,87
		SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
2.3	ml	Malla polietileno alta densidad naranja Malla de polietileno de alta densidad con tratamiento anti ultravioleta, color naranja de 1m de altura tipo stopper, colocación y desmontaje , amortizable en 3 usos s-Real Decreto 486/97	31,65
		TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
2.4	ml	Cordón de balizamiento reflectante Cordón de balizamiento reflectante, sobre soporte de acero de diámetro 10 mm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del R.D. 485/97. Medida la longitud ejecutada.	2,35
		DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
2.5	ud	Conos baliza 50 cm Cono-baliza de 50 cm de altura, reflectante, colocado	13,73
		TRECE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
2.6	ud	Lámpara intermitente Lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.	9,49
		NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
2.7	ud	Tapón protector tipo seta Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.	0,08
		CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
2.8	ud	Señal metálica "Oblig. proh" 42 cm, con soporte metálico Señal de seguridad metálica tipo obligación o prohibición de 42 cm, con soporte metálico de 50 mm de diámetro., incluso colocación, de acuerdo R.D. 485/97 y p.p. de desmontaje. Medida la unidad ejecutada.	19,77
		DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
2.9	ud	Señal metálica "Advertencia" 42 cm, con soporte metálico Señal de seguridad metálica tipo advertencia de 42 cm, con soporte metálico de 50 mm de diám., incluso colocación, de acuerdo R.D. 485/97 y p.p. de desmontaje. Medida la unidad ejecutada.	27,51
		VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
2.10	ud	Señal PVC "Señales indicadoras" 30 x 30 cm Señal de seguridad PVC 2 mm tipo señales indicadoras de 30x30 cm con soporte de 50 mm de	10,77

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		diámetro, incluso colocación y p.p. de desmontaje de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.	
2.11	ud	Señales de peligro reflectantes de 0,70 m Señal de peligro reflectante de 0,70 m, con trípode de acero galvanizado, incluso colocación de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.	11,45
		DIEZ EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
		ONCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
3.1	ud	Extintores de polvo ABC de 6 kg Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. De agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	34,00
		TREINTA Y CUATRO EUROS	
3.2	ud	Extintor de CO2 de 3,5 kg Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. De agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D.48	72,30
		SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 4 PROT.HIGIENE Y BIENESTAR			
4.1	ud	Caseta prefabricada modulada 20,52 m2 Aseos duración de 6 a 12 m Caseta prefabricada modulada 20,52 m2 Aseos duración de 6 a 12 meses formado por : estructura de perfiles laminados en frío , cerramientos y cubierta de paneles sándwich en chapa prelacada por ambas partes. Carpintería de aluminio anodizada a su color, suelo de soporte con perfilierias, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigon HA-25 armado con B400-S , placas de asiento, transporte, colocación, desmontado y mantenimiento según Real Decreto 1627/97 y guía técnica INSHT.Medida la unidad de caseta instalada	1.905,57
		MIL NOVECIENTOS CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
4.2	ud	Caseta prefabricada modulada 20,52 m2 Comedor duración de 6 a 12 Caseta prefabricada modulada 20,52 m2 Aseos duración de 6 a 12 meses formado por : estructura de perfiles laminados en frío , cerramientos y cubierta de paneles sándwich en chapa prelacada por ambas partes. Carpintería de aluminio anodizada a su color, suelo de soporte con perfilierias, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con B400-S , placas de asiento, transporte, colocación, desmontado y mantenimiento según Real Decreto 1627/97 y guía técnica INSHT.Medida la unidad de caseta instalada	1.331,75
		MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
4.3	ud	Mesa melamina para 10 personas Mesa melamina para comedor con capacidad para 10 personas (amortizable en 3 puestos)	66,70
		SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
4.4	ud	Banco de madera para 5 personas Banco de madera para 5 personas. (Amortizable en 3 usos)	20,01
		VEINTE EUROS con UN CÉNTIMOS	
4.5	ud	Acometida de agua y electricidad comedor Acometida de agua y electricidad comedor, totalmente en servicio.	90,37
		NOVENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
4.6	ud	Calentador de agua de 100 litros Calentador de agua de 100 litros, para 4 usos	127,00
		CIENTO VEINTISIETE EUROS	
4.7	ud	Microondas Calienta comidas para 20 servicios, 4 usos instalado.	60,32
		SESENTA EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
4.8	ud	Recipiente recogida de basuras Cubo para recogida de basuras. (Amortizable en 2 usos)	15,27
		QUINCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
4.9	ud	Taquilla metálica individual Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 metros de altura, en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, con cerradura, balda, tubo percha, lamas de ventilación en puerta , colocada, (amortizable en 3 usos).	38,23
		TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5 OTROS SERVICIOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
5.1	ud	Reconocimiento médico específico. 12 meses Reconocimiento médico para riesgos específicos en obra a realizar en 12 meses. , segun ley 31/95.Medida la unidad por trabajador	22,44
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
5.2	ud	Botiquín Botiquín de emergencias en obra, de chapa pintado al horno con tratamiento anticorrosivo, con Serigrafía de la cruz. Color blanco y contenido mínimo obligatorio.	33,34
		TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
5.3	ud	Reposición de material sanitario Reposición de material sanitario.	120,20
		CIENTO VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 6 FORMACIÓN			
6.1	h	Vigilante de seguridad y higiene Vigilante de seguridad y higiene encargado de que se cumplan todas las medidas.	19,93
		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
6.2	h	Reunión mensual comité Reunión mensual comité.	127,41
		CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
6.3	h	Formación en seguridad e higiene Formación en seguridad e higiene en el trabajo.	19,23
		DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	

En Santander febrero de 2017

Autor del proyecto:



Fdo.: Óscar Velasco Núñez

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
1.1	ud	Cascos de seguridad homologados Casco de seguridad contra impactos polietileno alta densidad según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	1,46
		TOTAL PARTIDA.....	1,46
1.2	ud	Gafas antipolvo y anti-impacto Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgos de impactos en ojos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	8,17
		TOTAL PARTIDA.....	8,17
1.3	ud	Mascarilla respiración antipolvo Mascarilla auto filtrante de celulosa para trabajo con polvo y humos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	0,66
		TOTAL PARTIDA.....	0,66
1.4	ud	Protector auditivo Protector auditivo fabricado con casquetes ajustables de almohadillas reemplazables, R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	10,83
		TOTAL PARTIDA.....	10,83
1.5	ud	Arnés anticaída de poliamida Arnés anticaídas de poliamida, anillas de acero, cuerda de longitud y mosquetón de acero, con hombreras y perneras regulables según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	57,04
		TOTAL PARTIDA.....	57,04
1.6	ud	Cinturón antilumbago Cinturón antilumbago de hebillas para protección de la zona dorsolumbar fabricado con lona con forro interior y bandas de refuerzos en cuero flor, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	15,28
		TOTAL PARTIDA.....	15,28
1.7	ud	Traje de protección contra la lluvia Poliéster Traje de protección contra la lluvia confeccionado de PVC y con soporte de poliéster según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	4,74
		TOTAL PARTIDA.....	4,74
1.8	ud	Par de guantes de protección de neopreno Par de guantes de goma. Certificado CE s/Real Decreto 773/97	
		Resto de obra y materiales.....	1,27
		TOTAL PARTIDA.....	1,27
1.9	ud	Par de botas de seguridad de cuero Par de guantes de protección, fabricado en neopreno, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	21,02
		TOTAL PARTIDA.....	21,02
1.10	ud	Chaleco reflectante poliéster Chaleco reflectante confeccionado con tejido fluorescente y tiras de tela reflectante 100% poliéster, para seguridad vial en general según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		dida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	2,55
		TOTAL PARTIDA.....	2,55
1.11	ud	Par de guantes riesgos mecánicos Par de guantes de protección para riesgos mecánicos medios, fabricado en piel serraje vacuno con refuerzo en uñeros y nudillos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	3,83
		TOTAL PARTIDA.....	3,83
1.12	ud	Pantalla seguridad soldador Pantalla de seguridad soldadura. R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	10,20
		TOTAL PARTIDA.....	10,20
1.13	ud	Mandril para trabajos de soldadura Mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de tiras según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	19,95
		TOTAL PARTIDA.....	19,95
1.14	ud	Par guantes soldadura Par de guantes de protección en trabajos de soldadura fabricado en serraje con manga, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	3,06
		TOTAL PARTIDA.....	3,06
1.15	ud	Par de manguitos para soldadura Par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en cuero de serraje vacuno según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	5,74
		TOTAL PARTIDA.....	5,74
1.16	ud	Par de polainas para soldadura Par de polainas para trabajos de soldadura, fabricada en cuero de serraje vacuno sistema de sujeción debajo del calzado según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	11,37
		TOTAL PARTIDA.....	11,37
1.17	ud	Par de botas caña alta impermeable Par de botas de caña alta impermeable, plantilla y puntera metálica, fabricados en PVC, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	10,80
		TOTAL PARTIDA.....	10,80
1.18	ud	Línea de vida horizontal flexible poliéster Línea de vida horizontal flexible de fibra de poliéster recubierta con neopreno, capa interior roja para detección visual al desgaste, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la longitud ejecutada	
		Resto de obra y materiales.....	4,49
		TOTAL PARTIDA.....	4,49

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
2.1	m2	Red de protección horizontal Red horizontal de protección de vanos laterales en pasos elevados, incluido montaje y desmontaje	
		Resto de obra y materiales.....	4,61
		TOTAL PARTIDA.....	4,61
2.2	ml	Tubo sujeción cinturón de seguridad Tubo para sujeción de cinturón de seguridad, apoyados en tubos horizontales de 1 m de altura en obra de fábrica.	
		Resto de obra y materiales.....	6,87
		TOTAL PARTIDA.....	6,87
2.3	ml	Malla polietileno alta densidad naranja , Malla de polietileno de alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1m de altura tipo stopper, colocación y desmontaje , amortizable en 3 usos s-Real Decreto 486/97	
		Resto de obra y materiales.....	31,65
		TOTAL PARTIDA.....	31,65
2.4	ml	Cordón de balizamiento reflectante Cordón de balizamiento reflectante, sobre soporte de acero de diámetro 10 mm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del R.D. 485/97. Medida la longitud ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	2,35
		TOTAL PARTIDA.....	2,35
2.5	ud	Conos baliza 50 cm Cono-baliza de 50 cm de altura, reflectante, colocado	
		Resto de obra y materiales.....	13,73
		TOTAL PARTIDA.....	13,73
2.6	ud	Lámpara intermitente Lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	9,49
		TOTAL PARTIDA.....	9,49
2.7	ud	Tapón protector tipo seta Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.	
		Resto de obra y materiales.....	0,08
		TOTAL PARTIDA.....	0,08
2.8	ud	Señal metálica"oblig .proh" 42 cm, con soporte metálico Señal de seguridad metálica tipo obligación o prohibición de 42 cm, con soporte metálico de 50 mm de diámetro., incluso colocación, de acuerdo R.D. 485/97 y p.p. de desmontaje. Medida la unidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	19,77
		TOTAL PARTIDA.....	19,77
2.9	ud	Señal metálica "Advertencia" 42 cm, con soporte metálico Señal de seguridad metálica tipo advertencia de 42 cm, con soporte metálico de 50 mm de diám., incluso colocación, de acuerdo R.D. 485/97 y p.p. de desmontaje. Medida la unidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	27,51
		TOTAL PARTIDA.....	27,51
2.10	ud	Señal PVC "Señales indicadoras" 30 x 30 cm Señal de seguridad PVC 2 mm tipo señales indicadoras de 30x30 cm con soporte de 50 mm de diámetro, incluso colocación y p.p. de desmontaje de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	10,77

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			10,77
2.11	ud	Señales de peligro reflectantes de 0,70 m Señal de peligro reflectante de 0,70 m, con trípode de acero galvanizado, incluso colocación de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	11,45
TOTAL PARTIDA.....			11,45
CAPÍTULO 3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
3.1	ud	Extintores de polvo ABC de 6 kg Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. De agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	
		Resto de obra y materiales.....	34,00
TOTAL PARTIDA.....			34,00
3.2	ud	Extintor de CO2 de 3,5 kg Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. De agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D.48	
		Resto de obra y materiales.....	72,30
TOTAL PARTIDA.....			72,30
CAPÍTULO 4 PROT.HIGIENE Y BIENESTAR			
4.1	ud	Caseta prefabricada modulada 20,52 m2 Aseos duración de 6 a 12 m Caseta prefabricada modulada 20,52 m2 Aseos duración de 6 a 12 meses formado por : estructura de perfiles laminados en frío , cerramientos y cubierta de paneles sándwich en chapa prelacada por ambas partes. Carpintería de aluminio anodizada a su color, suelo de soporte con perfiles, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con B400-S , placas de asiento, transporte, colocación, desmontado y mantenimiento según Real Decreto 1627/97 y guía técnica INSHT.Medida la unidad de caseta instalada	
		Resto de obra y materiales.....	1.905,57
TOTAL PARTIDA.....			1.905,57
4.2	ud	Caseta prefabricada modulada 20,52 m2 Comedor duración de 6 a 12 Caseta prefabricada modulada 20,52 m2 Aseos duración de 6 a 12 meses formado por: estructura de perfiles laminados en frío , cerramientos y cubierta de paneles sándwich en chapa prelacada por ambas partes. Carpintería de aluminio anodizada a su color, suelo de soporte con perfiles, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con B400-S , placas de asiento, transporte, colocación, desmontado y mantenimiento según Real Decreto 1627/97 y guía técnica INSHT.Medida la unidad de caseta instalada	
		Resto de obra y materiales.....	1.331,75
TOTAL PARTIDA.....			1.331,75
4.3	ud	Mesa melamina para 10 personas Mesa melamina para comedor con capacidad para 10 personas (amortizable en 3 puestos)	
		Resto de obra y materiales.....	66,70
TOTAL PARTIDA.....			66,70
4.4	ud	Banco de madera para 5 personas Banco de madera para 5 personas. (Amortizable en 3 usos)	
		Resto de obra y materiales.....	20,01
TOTAL PARTIDA.....			20,01
4.5	ud	Acometida de agua y electricidad comedor Acometida de agua y electricidad comedor, totalmente en servicio.	
		Resto de obra y materiales.....	90,37
TOTAL PARTIDA.....			90,37
4.6	ud	Calentador de agua de 100 litros Calentador de agua de 100 litros, para 4 usos	
		Resto de obra y materiales.....	127,00

CUADRO DE PRECIOS N° 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			TOTAL PARTIDA.....
4.7	ud	Microondas Calienta comidas para 20 servicios, 4 usos instalado.	127,00
			Resto de obra y materiales.....
			60,32
			TOTAL PARTIDA.....
4.8	ud	Recipiente recogida de basuras Cubo para recogida de basuras. (Amortizable en 2 usos)	60,32
			Resto de obra y materiales.....
			15,27
			TOTAL PARTIDA.....
4.9	ud	Taquilla metálica individual Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 metros de altura, en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, con cerradura, balda, tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	15,27
			Resto de obra y materiales.....
			38,23
			TOTAL PARTIDA.....
			38,23
CAPÍTULO 5 OTROS SERVICIOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
5.1	ud	Reconocimiento médico específico. 12 meses Reconocimiento médico para riesgos específicos en obra a realizar en 12 meses. , según ley 31/95.Medida la unidad por trabajador	
			Resto de obra y materiales.....
			22,44
			TOTAL PARTIDA.....
			22,44
5.2	ud	Botiquín Botiquín de emergencias en obra, de chapa pintado al horno con tratamiento anticorrosivo, con serigrafía de la cruz. Color blanco y contenido mínimo obligatorio.	
			Resto de obra y materiales.....
			33,34
			TOTAL PARTIDA.....
			33,34
5.3	ud	Reposición de material sanitario Reposición de material sanitario.	
			Resto de obra y materiales.....
			120,20
			TOTAL PARTIDA.....
			120,20
CAPÍTULO 6 FORMACIÓN			
6.1	h	Vigilante de seguridad e higiene Vigilante de seguridad e higiene encargado de que se cumplan todas las medidas.	
			Resto de obra y materiales.....
			19,93
			TOTAL PARTIDA.....
			19,93
6.2	h	Reunión mensual comité Reunión mensual comité.	
			Resto de obra y materiales.....
			127,41
			TOTAL PARTIDA.....
			127,41
6.3	h	Formación en seguridad e higiene Formación en seguridad e higiene en el trabajo.	
			Resto de obra y materiales.....
			19,23
			TOTAL PARTIDA.....
			19,23

CUADRO DE PRECIOS N° 2

CÓDIGO

UD RESUMEN

PRECIO

En Santander febrero de 2017

Autor del proyecto:

A handwritten signature in black ink, reading "Óscar Velasco Núñez". The signature is stylized with a large, sweeping loop at the end.

Fdo.: Óscar Velasco Núñez

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
1.1	ud Cascos de seguridad homologados Casco de seguridad contra impactos polietileno alta densidad según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						12,00	1,46	17,52
1.2	ud Gafas antipolvo y anti-impacto Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgos de impactos en ojos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						12,00	8,17	98,04
1.3	ud Mascarilla respiración antipolvo Mascarilla auto filtrante de celulosa para trabajo con polvo y humos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						12,00	0,66	7,92
1.4	ud Protector auditivo Protector auditivo fabricado con casquetes ajustables de almohadillas reemplazables, R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						12,00	10,83	129,96
1.5	ud Arnés anticaída de poliamida Arnés anticaídas de poliamida, anillas de acero, cuerda de longitud y mosquetón de acero, con hombreras y perneras regulables según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						6,00	57,04	342,24
1.6	ud Cinturón antilumbago Cinturón antilumbago de hebillas para protección de la zona dorsolumbar fabricado con lona con forro interior y bandas de refuerzos en cuero flor, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						12,00	15,28	183,36
1.7	ud Traje de protección contra la lluvia Poliéster Traje de protección contra la lluvia confeccionado de PVC y con soporte de poliéster según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						12,00	4,74	56,88
1.8	ud Par de guantes de protección de neopreno Par de guantes de goma. Certificado CE s/Real Decreto 773/97						12,00	1,27	15,24
1.9	ud Par de botas de seguridad de cuero Par de guantes de protección, fabricado en neopreno, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						12,00	21,02	252,24
1.10	ud Chaleco reflectante poliéster Chaleco reflectante confeccionado con tejido fluorescente y tiras de tela reflectante 100% poliéster, para seguridad vial en general según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						12,00	2,55	30,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.11	ud Par de guantes riesgos mecánicos Par de guantes de protección para riesgos mecánicos medios, fabricado en piel serraje vacuno con refuerzo en uñeros y nudillos, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						12,00	3,83	45,96
1.12	ud Pantalla seguridad soldador Pantalla de seguridad soldadura. R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						4,00	10,20	40,80
1.13	ud Mandril para trabajos de soldadura Mandil para trabajos de soldadura, fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de tiras según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						4,00	19,95	79,80
1.14	ud Par guantes soldadura Par de guantes de protección en trabajos de soldadura fabricado en serraje con manga, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						4,00	3,06	12,24
1.15	ud Par de manguitos para soldadura Par de manguitos para trabajos de soldadura, fabricados en cuero de serraje vacuno según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						4,00	5,74	22,96
1.16	ud Par de polainas para soldadura Par de polainas para trabajos de soldadura, fabricada en cuero de serraje vacuno sistema de sujeción debajo del calzado según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						4,00	11,37	45,48
1.17	ud Par de botas caña alta impermeable Par de botas de caña alta impermeable, plantilla y puntera metálica, fabricados en PVC, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la unidad en obra.						12,00	10,80	129,60
1.18	ud Línea de vida horizontal flexible poliéster Línea de vida horizontal flexible de fibra de poliéster recubierta con neopreno, capa interior roja para detección visual al desgaste, según R.D. 773/97 y marcado CE según R.D. 1407/92. Medida la longitud ejecutada						3,00	4,49	13,47
TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....									1.524,31

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS									
2.1	m2 Red de protección horizontal Red horizontal de protección de vanos laterales en pasos elevados , incluido montaje y desmontaje						20,00	4,61	92,20
2.2	ml Tubo sujeción cinturón de seguridad Tubo para sujeción de cinturón de seguridad, apoyados en tubos horizontales de 1 m de altura en obra de fábrica.						5,00	6,87	34,35
2.3	ml Malla polietileno alta densidad naranja Malla de polietileno de alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1m de altura tipo stopper, colocación y desmontaje , amortizable en 3 usos s-Real Decreto 486/97						70,00	31,65	2.215,50
2.4	ml Cordón de balizamiento reflectante Cordón de balizamiento reflectante, sobre soporte de acero de diámetro 10 mm, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del R.D. 485/97. Medida la longitud ejecutada.						184,00	2,35	432,40
2.5	ud Conos baliza 50 cm Cono-baliza de 50 cm de altura, reflectante, colocado						3,00	13,73	41,19
2.6	ud Lámpara intermitente Lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, incluso colocación de acuerdo con las especificaciones y modelos del R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.						4,00	9,49	37,96
2.7	ud Tapón protector tipo seta Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.						500,00	0,08	40,00
2.8	ud Señal metálica"oblig .proh" 42 cm, con soporte metálico Señal de seguridad metálica tipo obligación o prohibición de 42 cm, con soporte metálico de 50 mm de diámetro., incluso colocación, de acuerdo R.D. 485/97 y p.p. de desmontaje. Medida la unidad ejecutada.						1,00	19,77	19,77
2.9	ud Señal metálica "Advertencia" 42 cm, con soporte metálico Señal de seguridad metálica tipo advertencia de 42 cm, con soporte metálico de 50 mm de diámetro., incluso colocación, de acuerdo R.D. 485/97 y p.p. de desmontaje. Medida la unidad ejecutada.						1,00	27,51	27,51
2.10	ud Señal PVC "Señales indicadoras" 30 x 30 cm Señal de seguridad PVC 2 mm tipo señales indicadoras de 30x30 cm con soporte de 50 mm de diámetro, incluso colocación y p.p. de desmontaje de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.						1,00	10,77	10,77
2.11	ud Señales de peligro reflectantes de 0,70 m Señal de peligro reflectante de 0,70 m, con trípode de acero galvanizado, incluso colocación de acuerdo con R.D. 485/97. Medida la unidad ejecutada.						1,00	11,45	11,45

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....									2.963,10
CAPÍTULO 3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS									
3.1	ud Extintores de polvo ABC de 6 kg Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. De agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.						4,00	34,00	136,00
3.2	ud Extintor de CO2 de 3,5 kg Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. De agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D.48						2,00	72,30	144,60
TOTAL CAPÍTULO 3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....									280,60
CAPÍTULO 4 PROT.HIGIENE Y BIENESTAR									
4.1	ud Caseta prefabricada modulada 20,52 m2 Aseos duración de 6 a 12 m Caseta prefabricada modulada 20,52 m2 Aseos duración de 6 a 12 meses formado por: estructura de perfiles laminados en frío , cerramientos y cubierta de paneles sándwich en chapa prelacada por ambas partes. Carpintería de aluminio anodizada a su color, suelo de soporte con perfilarias, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con B400-S , placas de asiento, transporte, colocación, desmontado y mantenimiento según Real Decreto 1627/97 y guía técnica INSHT.Medida la unidad de caseta instalada						1,00	1.905,57	1.905,57
4.2	ud Caseta prefabricada modulada 20,52 m2 Comedor duración de 6 a 12 Caseta prefabricada modulada 20,52 m2 Aseos duración de 6 a 12 meses formado por: estructura de perfiles laminados en frío , cerramientos y cubierta de paneles sándwich en chapa prelacada por ambas partes. Carpintería de aluminio anodizada a su color, suelo de soporte con perfilarias, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con B400-S , placas de asiento, transporte, colocación, desmontado y mantenimiento según Real Decreto 1627/97 y guía técnica INSHT.Medida la unidad de caseta instalada						1,00	1.331,75	1.331,75
4.3	ud Mesa melamina para 10 personas Mesa melamina para comedor con capacidad para 10 personas (amortizable en 3 puestos)						1,00	66,70	66,70
4.4	ud Banco de madera para 5 personas Banco de madera para 5 personas.(Amortizable en 3 usos)						3,00	20,01	60,03
4.5	ud Acometida de agua y electricidad comedor Acometida de agua y electricidad comedor, totalmente en servicio.						1,00	90,37	90,37
4.6	ud Calentador de agua de 100 litros Calentador de agua de 100 litros, para 4 usos						1,00	127,00	127,00
4.7	ud Microondas Calienta comidas para 20 servicios, 4 usos instalado.						2,00	60,32	120,64
4.8	ud Recipiente recogida de basuras Cubo para recogida de basuras. (Amortizable en 2 usos)						2,00	15,27	30,54

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.9	ud Taquilla metálica individual Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 metros de altura, en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, con cerradura, balda, tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).						12,00	38,23	458,76
TOTAL CAPÍTULO 4 PROT.HIGIENE Y BIENESTAR.....									4.191,36
CAPÍTULO 5 OTROS SERVICIOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO									
5.1	ud Reconocimiento médico específico. 12 meses Reconocimiento médico para riesgos específicos en obra a realizar en 12 meses. , según ley 31/95.Medida la unidad por trabajador						12,00	22,44	269,28
5.2	ud Botiquín Botiquín de emergencias en obra, de chapa pintada al horno con tratamiento anticorrosivo, con serigrafía de la cruz. Color blanco y contenido mínimo obligatorio.						2,00	33,34	66,68
5.3	ud Reposición de material sanitario Reposición de material sanitario.						2,00	120,20	240,40
TOTAL CAPÍTULO 5 OTROS SERVICIOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO									576,36
CAPÍTULO 6 FORMACIÓN									
6.1	h Vigilante de seguridad y higiene Vigilante de seguridad y higiene encargado de que se cumplan todas las medidas.						120,00	19,93	2.391,60
6.2	h Reunión mensual comité Reunión mensual comité.						14,00	127,41	1.783,74
6.3	h Formación en seguridad e higiene Formación en seguridad e higiene en el trabajo.						12,00	19,23	230,76
TOTAL CAPÍTULO 6 FORMACIÓN									4.406,10
TOTAL									13.941,83

En Santander febrero de 2017

Autor del proyecto:



Fdo.: Óscar Velasco Núñez

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	1.524,31	10,93
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	2.963,10	21,25
3	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	280,60	2,01
4	PROT.HIGIENE Y BIENESTAR.....	4.191,36	30,06
5	OTROS SERVICIOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	576,36	4,13
6	FORMACIÓN.....	4.406,10	31,60
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		13.941,83	
13,00 % Gastos generales		1.812,44	
6,00 % Beneficio industrial		836,51	
SUMA DE G.G. y B.I.		2.648,95	
21,00 % I.V.A.....		3.484,06	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		20.074,84	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		20.074,84	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTE MIL SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

, a 11 de enero de 2017.

En Santander febrero de 2017

Autor del proyecto:



Fdo.: Óscar Velasco Núñez

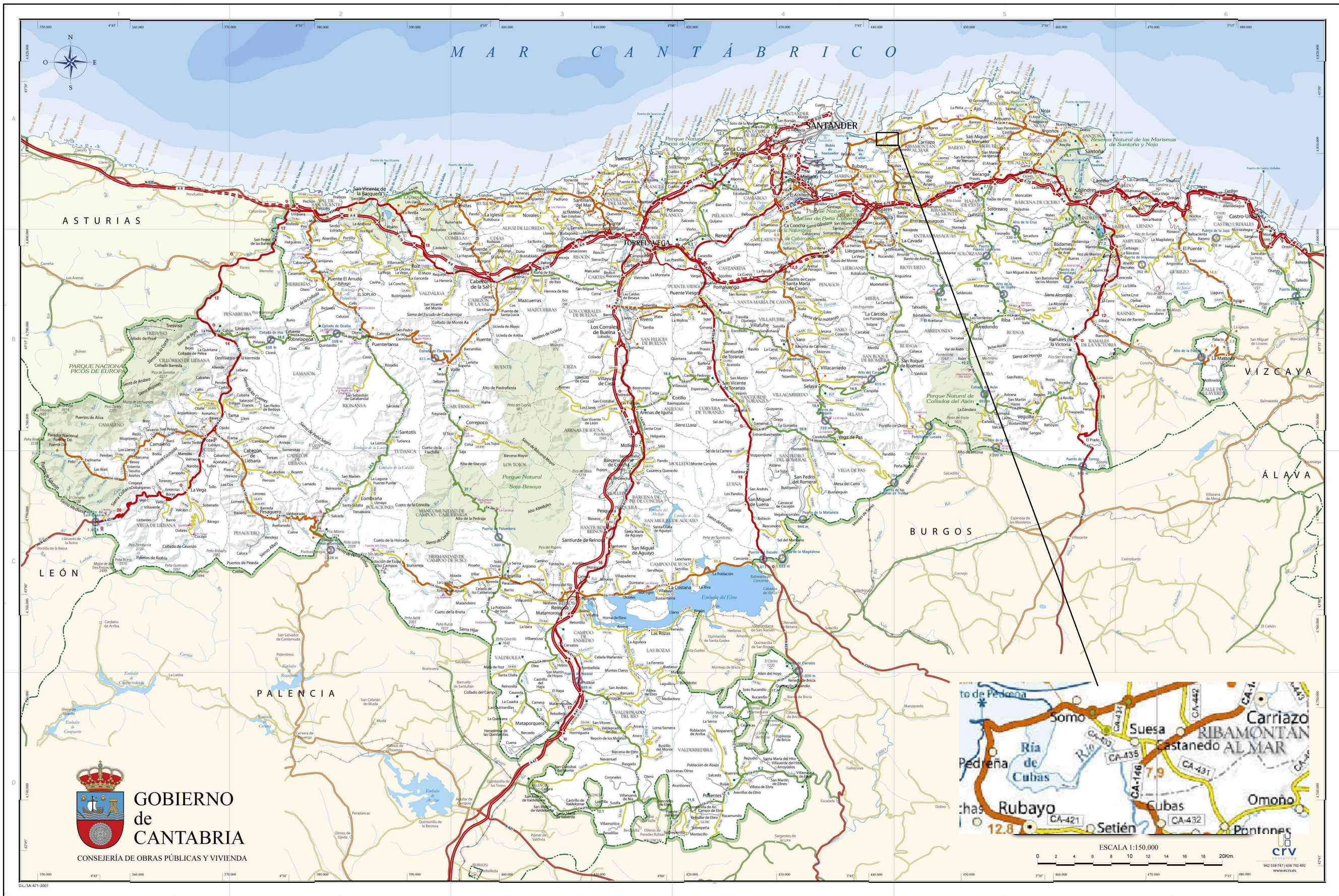


DOCUMENTO Nº2 PLANOS



INDICE DE PLANOS

- Plano nº 1.Plano general.
- Plano nº 2.Plano topográfico
- Plano nº 3.Plano de situación
- Plano nº 4.Plano de localización
- Plano nº 5.Plano de la EDAR
- Plano nº 6.Plano de ampliación de la EDAR
- Plano nº 7.Esquema línea tratamiento
- Plano nº 8.Vista alzado espesador por flotación
- Plano nº 9.Vista en planta espesador por flotación
- Plano nº 10.Esquema digestión doble etapa
- Plano nº 11.Alzado digestor anaerobio 1 etapa
- Plano nº 12.Alzado digestor anaerobio 2 etapa
- Plano nº 13.Alzado filtro
- Plano nº 14. Vista planta filtro



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO

PROYECTO

HIDRAULICO

TITULO

DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS

SUESA

TERMINO MUNICIPAL

RIBAMONTÁN

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PLANO GENERAL

AUTOR

ÓSCAR

VELASCO NÓREZ

ESCALA

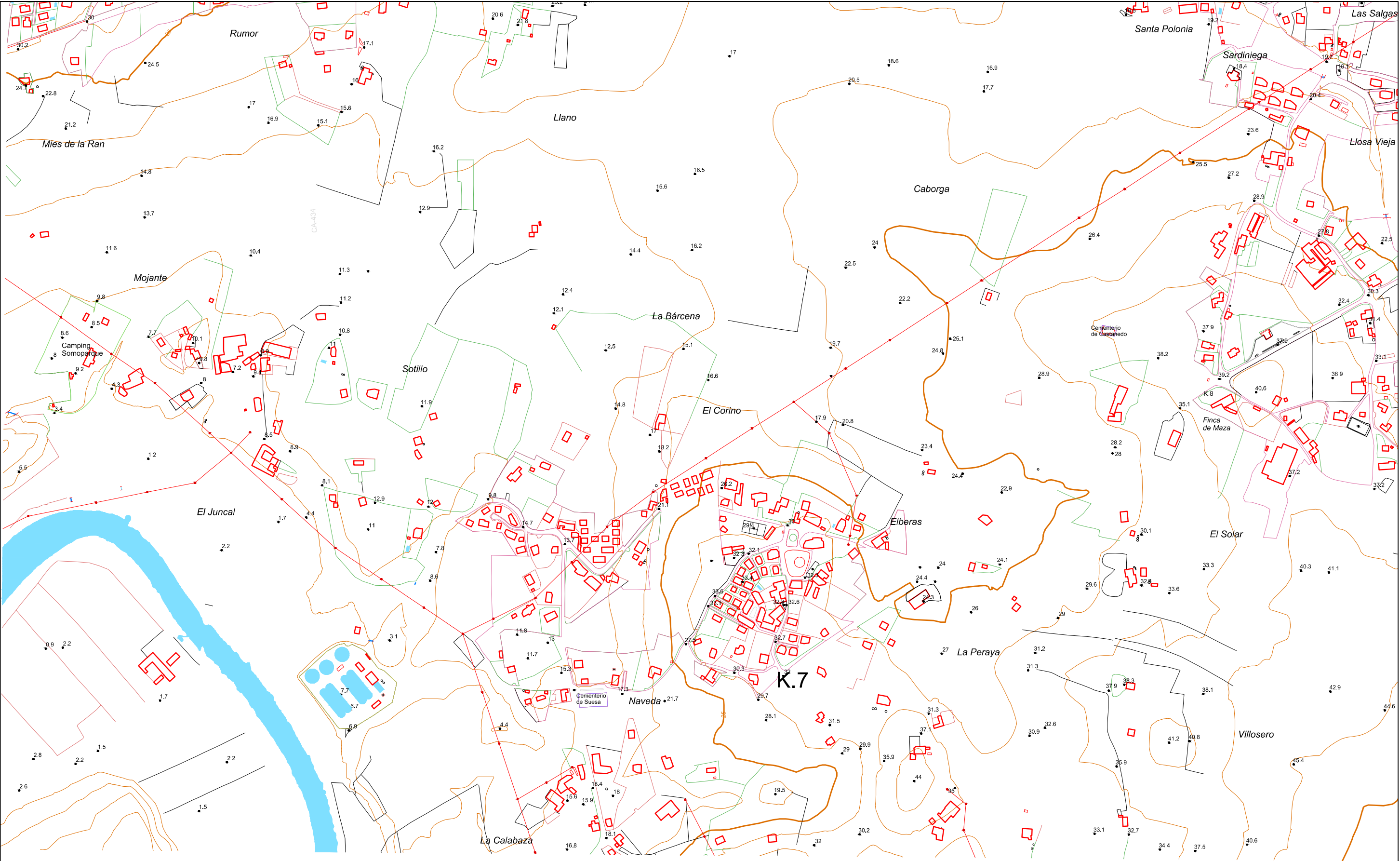
1/5.000


FECHA

FEBRERO 2017


PLANO N

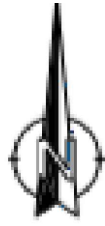
HOJA 1



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE GRADO	TIPO PROYECTO HIDRAULICO	TITULO DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS SUESA	TERMINO MUNICIPAL RIBAMONTAN	TITULO DEL PLANO PLANO TOPOGRAFICO	AUTOR ÓSCAR VELASCO NÓREZ	ESCALA 1/5.000	FECHA FEBRERO 2017	PLANO N HOJA 2
				PROVINCIA CANTABRIA					



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE GRADO	TIPO PROYECTO HIDRAULICO	TITULO DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS SUESA	TERMINO MUNICIPAL RIBAMONTÁN	TITULO DEL PLANO PLANO DE SITUACIÓN	AUTOR ÓSCAR VELASCO NOREZ	ESCALA 1/100	FECHA FEBRERO 2017	PLANO N HOJA 3
				PROVINCIA CANTABRIA					



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN
PROVINCIA
CANTABRIA

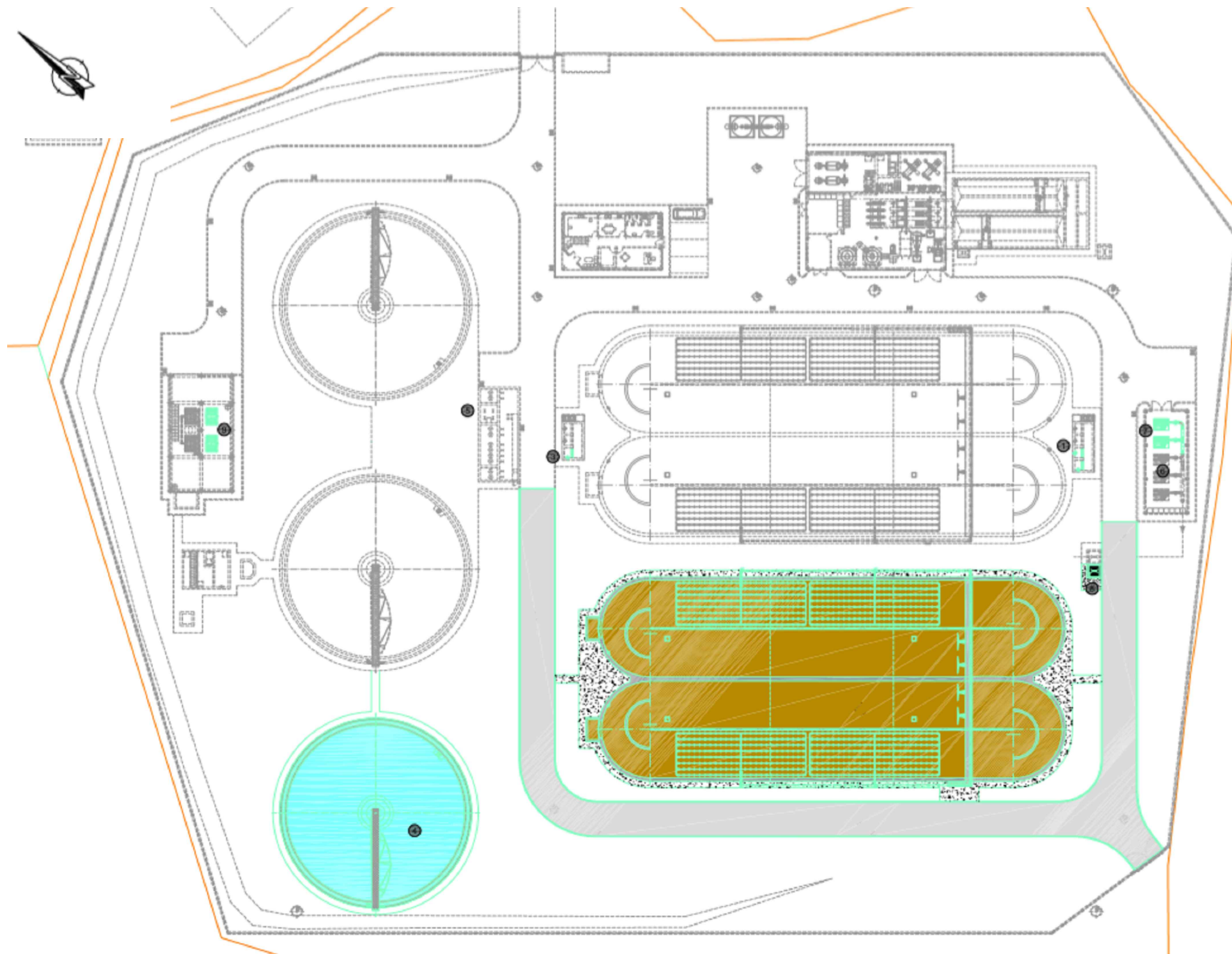
TITULO DEL PLANO
PLANO DE LOCALIZACIÓN

AUTOR
ÓSCAR
VELASCO NOREZ

ESCALA
1/100

FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA 4



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN
PROVINCIA
CANTABRIA

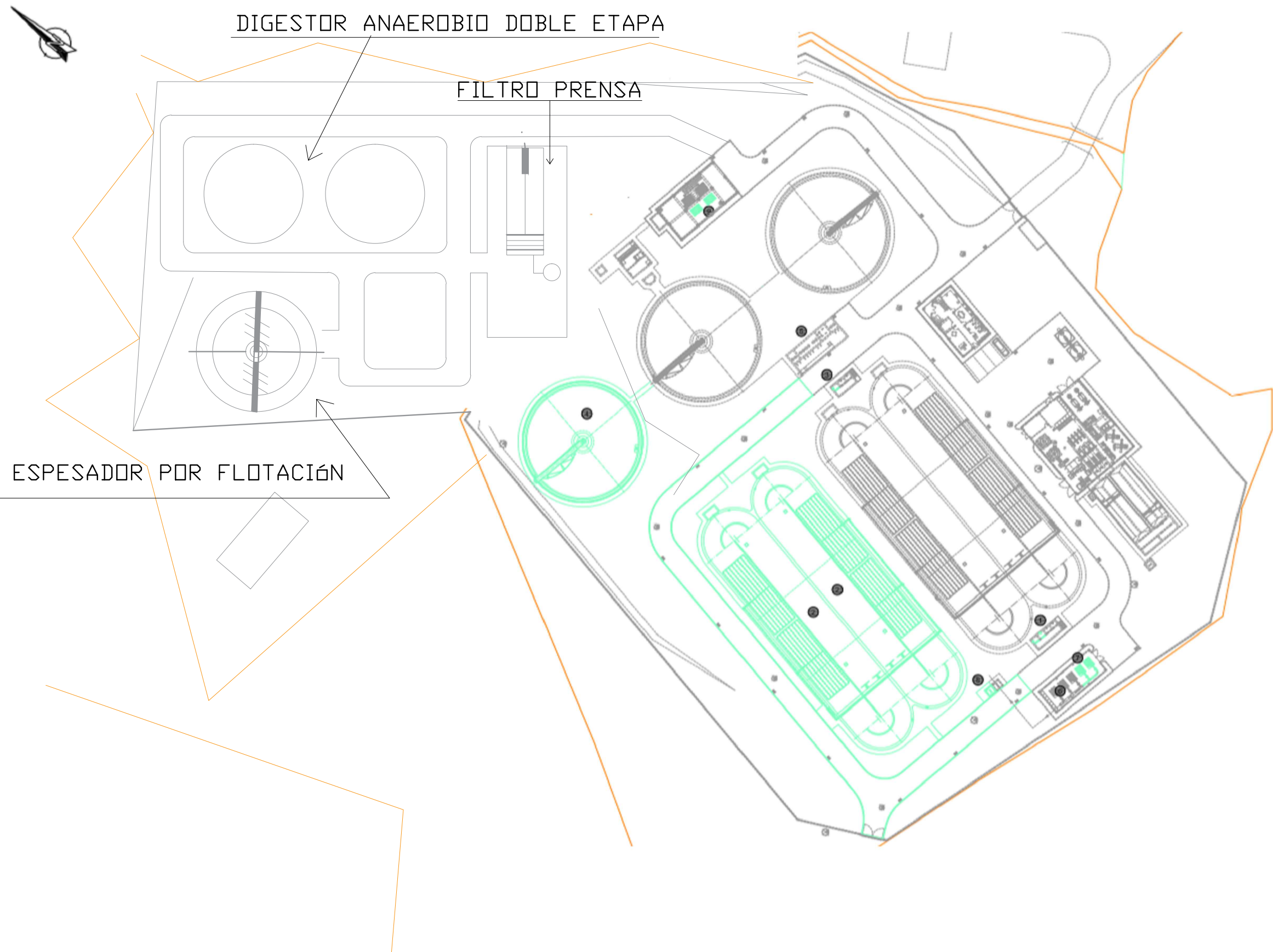
TITULO DEL PLANO
SITUACIÓN ACTUAL EDAR

AUTOR
ÓSCAR
VELASCO NÓREZ

ESCALA
1/300

FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA 5



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN
PROVINCIA
CANTABRIA

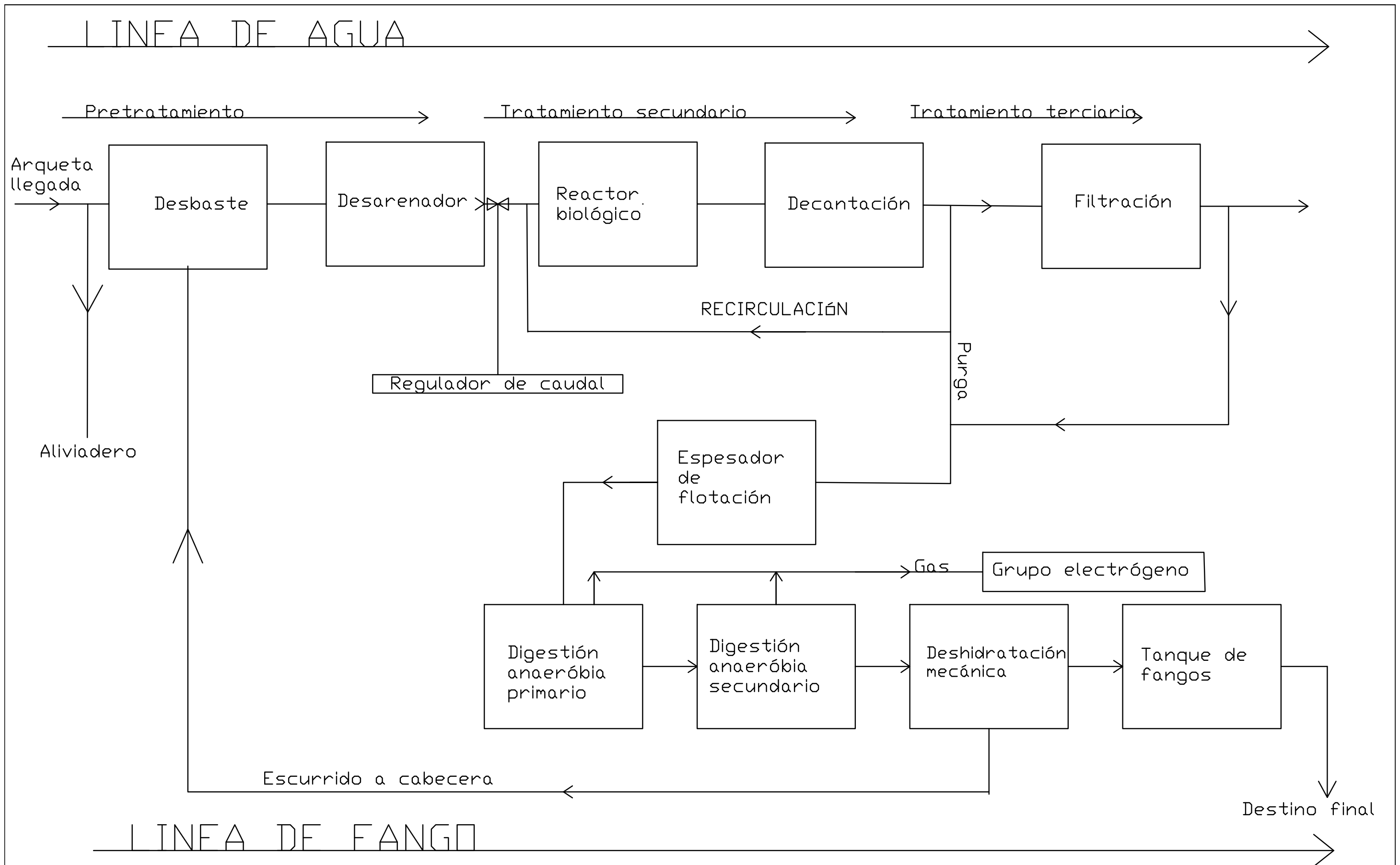
TITULO DEL PLANO
AMPLIACIÓN EDAR

AUTOR
ÓSCAR
VELASCO NOREZ

ESCALA
1/300

FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA 6



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRÁULICO

TÍTULO
DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN
PROVINCIA
CANTABRIA

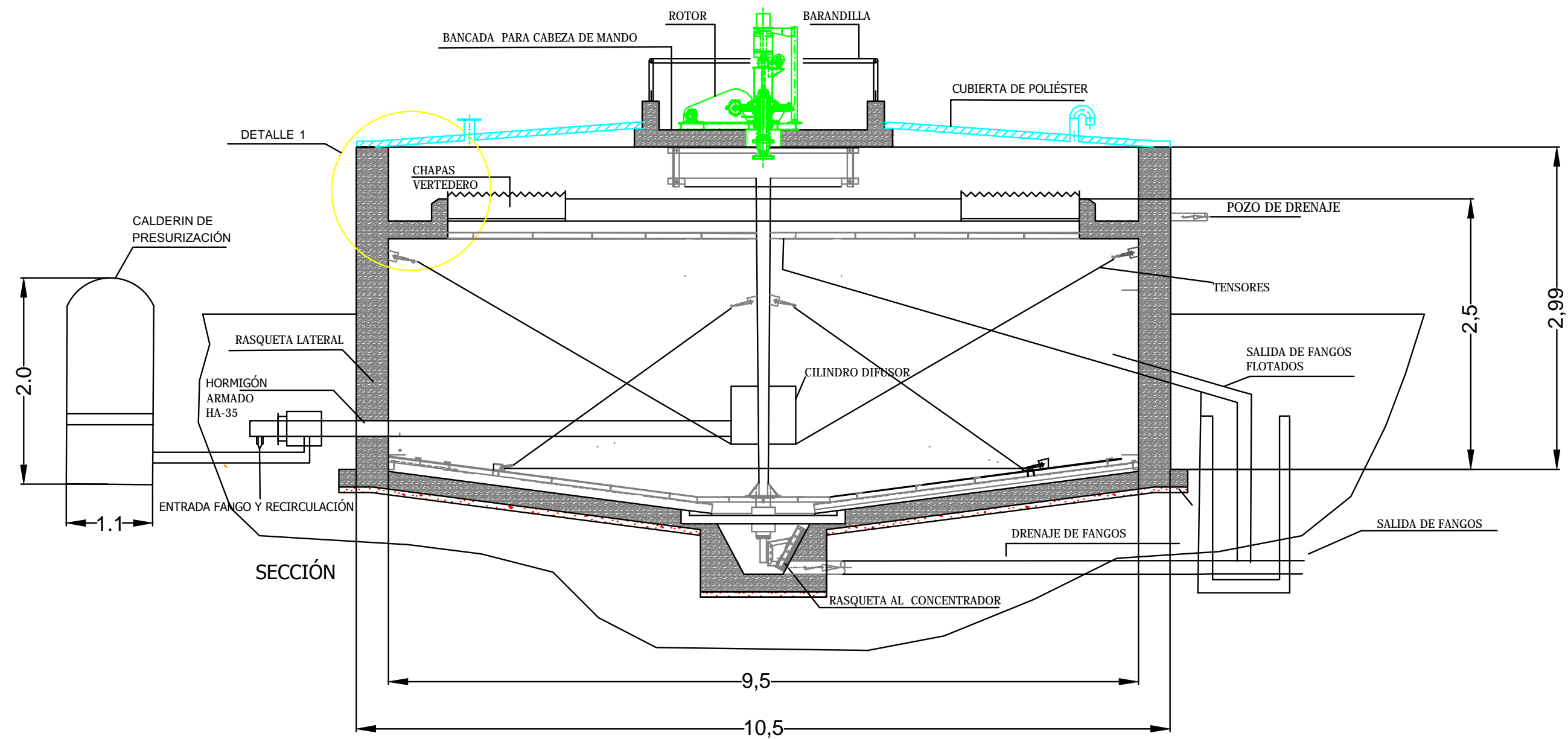
TÍTULO DEL PLANO
ESQUEMA LÍNEAS TRATAMIENTO EDAR

AUTOR
ÓSCAR
VELASCO NÓREZ

ESCALA
1/N

FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA 7



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN
PROVINCIA
CANTABRIA

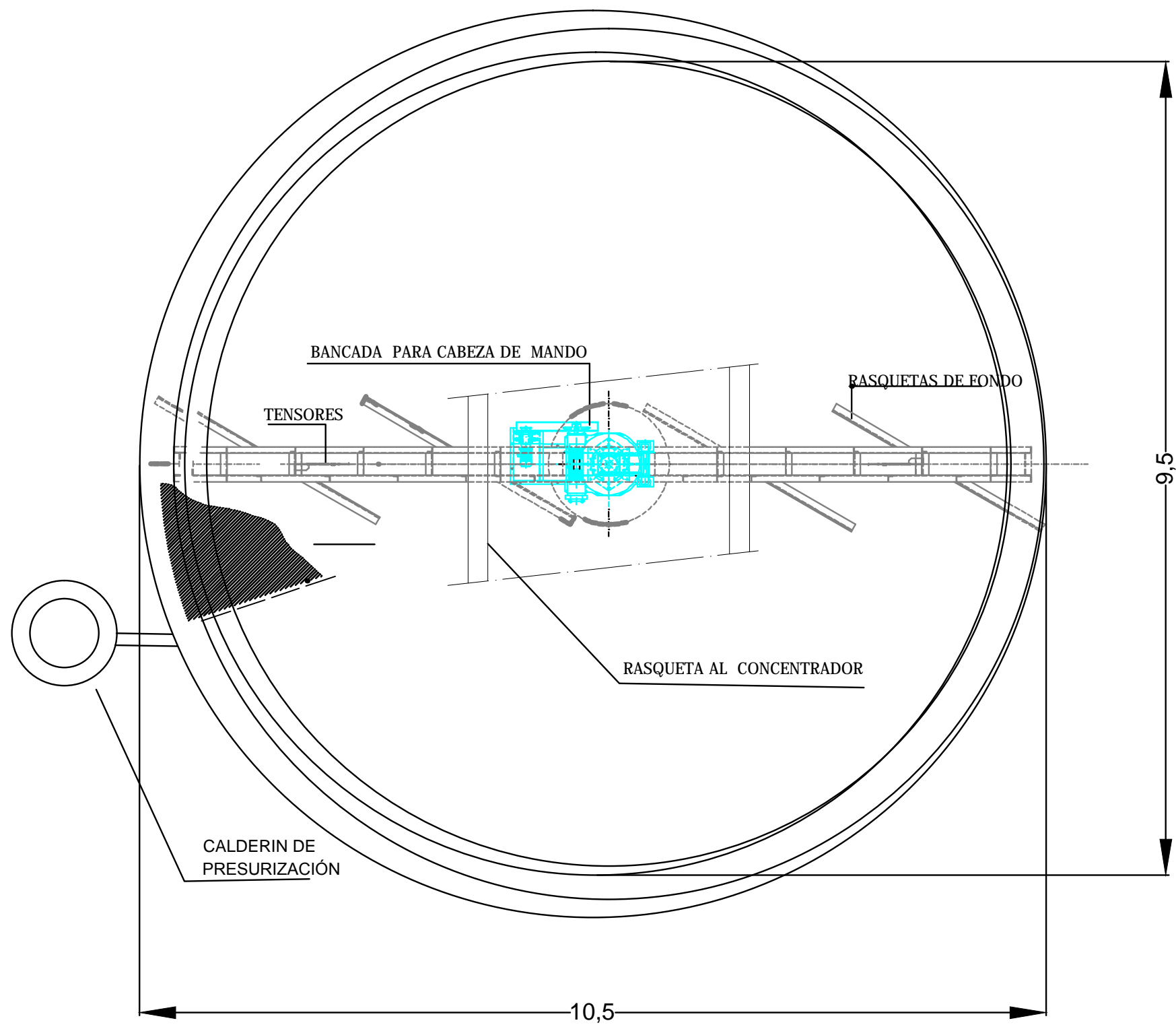
TITULO DEL PLANO
ALZADO ESPESADOR POR FLOTACIÓN

AUTOR
ÓSCAR
VELASCO NÚÑEZ

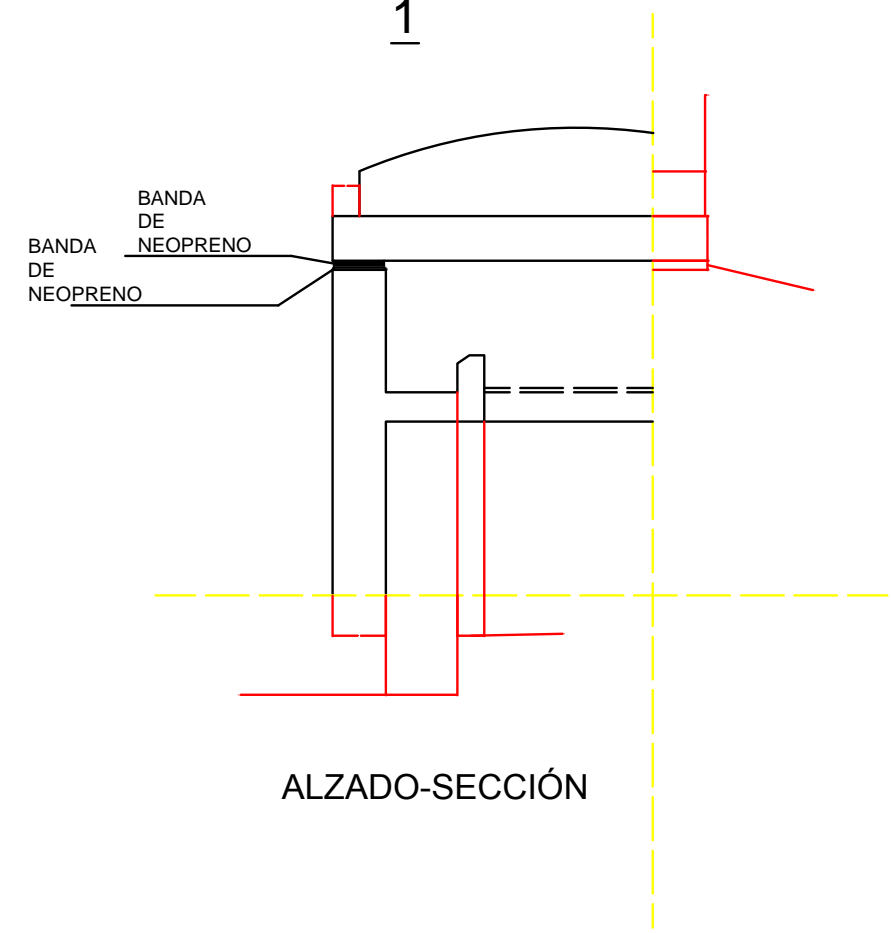
CDTAS
Metros

FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA 8



DETALLE 1



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN
PROVINCIA
CANTABRIA

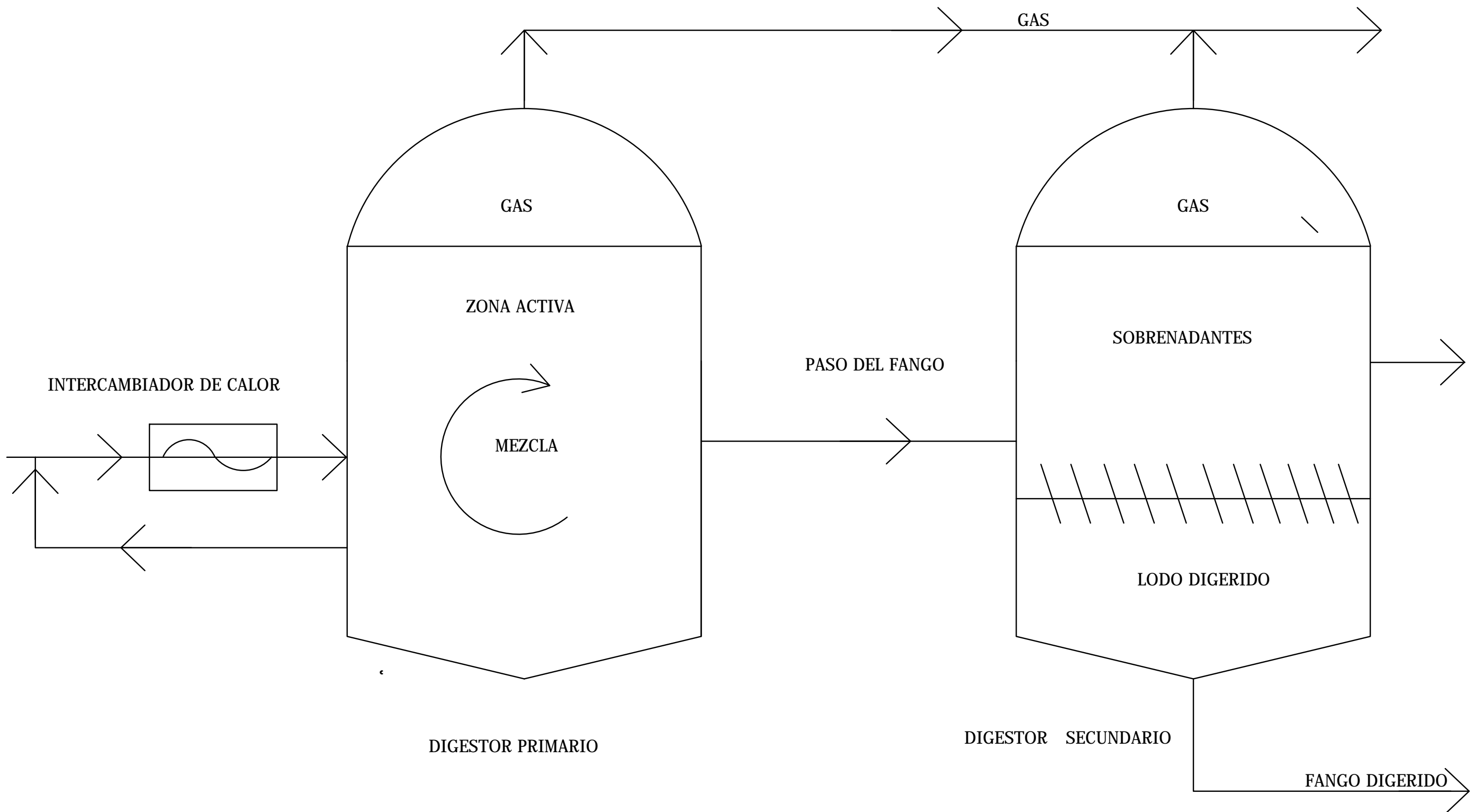
TITULO DEL PLANO
ALZADO DE ESPESADOR POR FLOTACIÓN

AUTOR
ÓSCAR
VELASCO NÓREZ

COTAS
Metros

FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA 9



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN
PROVINCIA
CANTABRIA

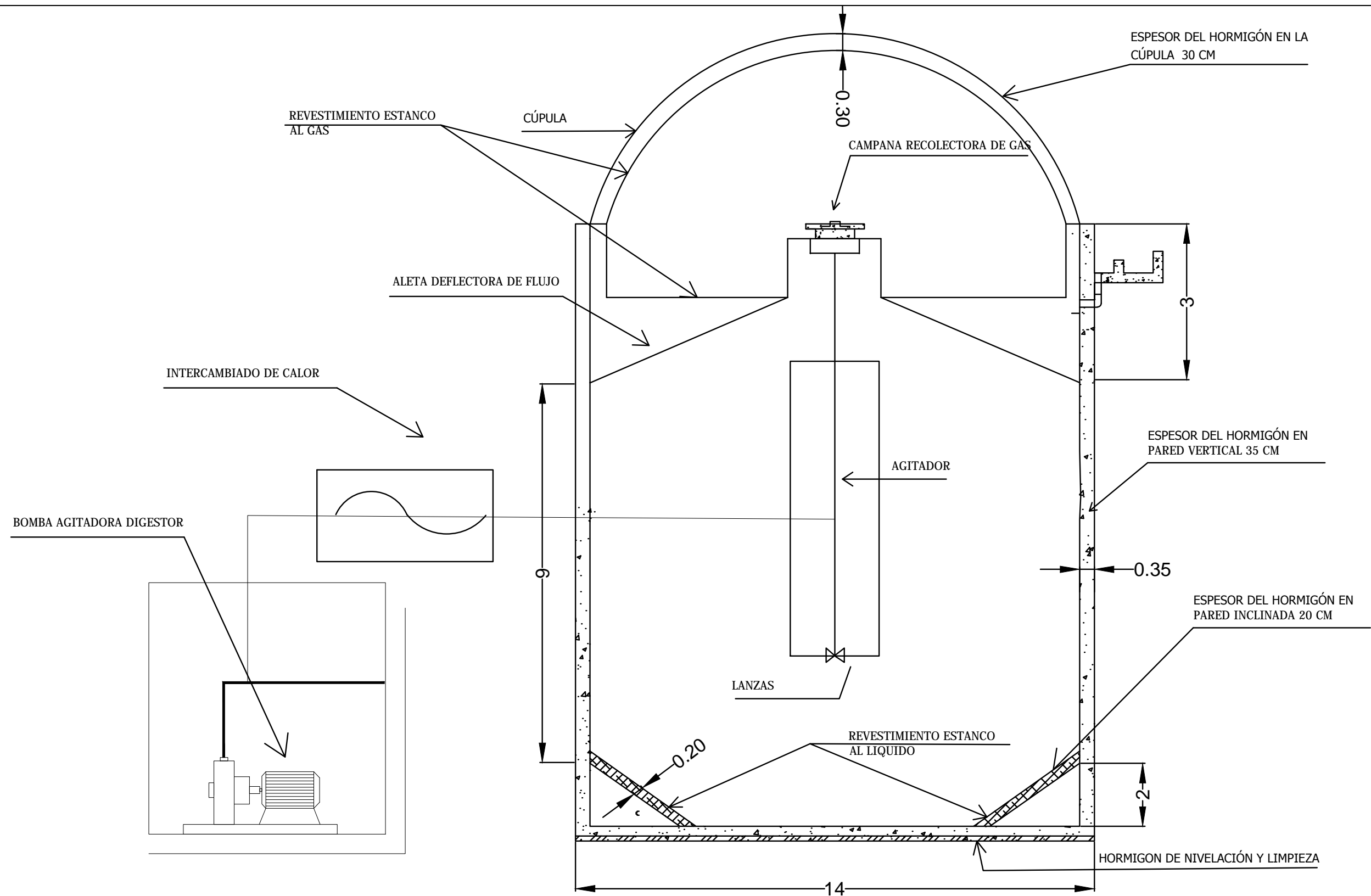
TITULO DEL PLANO
ESQUEMA DIGESTIÓN DOBLE ETAPA


AUTOR
ÓSCAR
VELASCO NOREZ

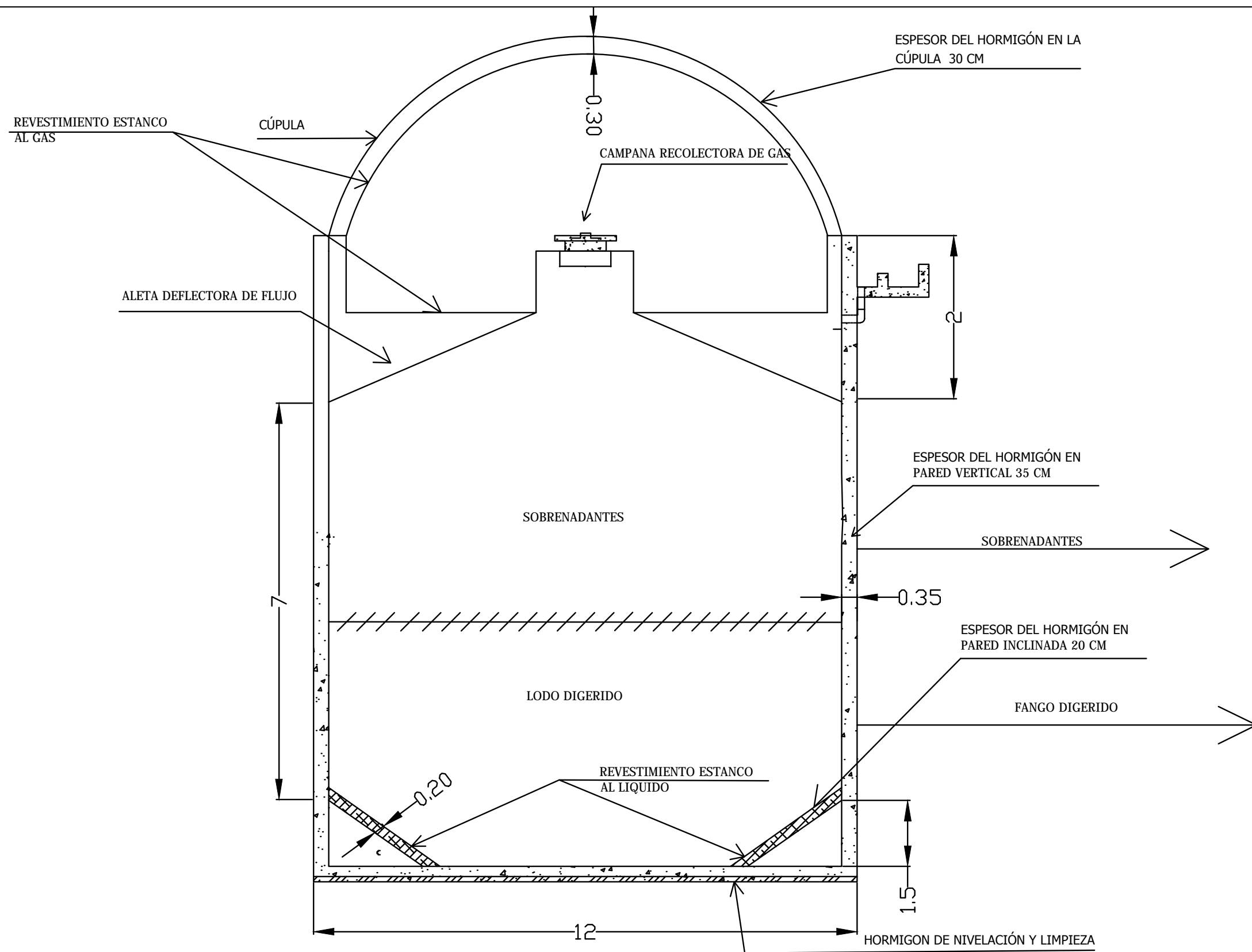
ESCALA
Sin Escala

FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA 10



	ESCUOLA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE GRADO	TIPO PROYECTO HIDRAULICO	TITULO DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS SUESA	TERMINO MUNICIPAL RIBAMONTÁN	TITULO DEL PLANO ALZADO DE DIGESTOR ANAEROBIO 1 ETAPA	AUTOR ÓSCAR VELASCO NOREZ	COTAS Metros	FECHA FEBRERO 2017	PLANO N HOJA 11
				PROVINCIA CANTABRIA					



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN
PROVINCIA
CANTABRIA

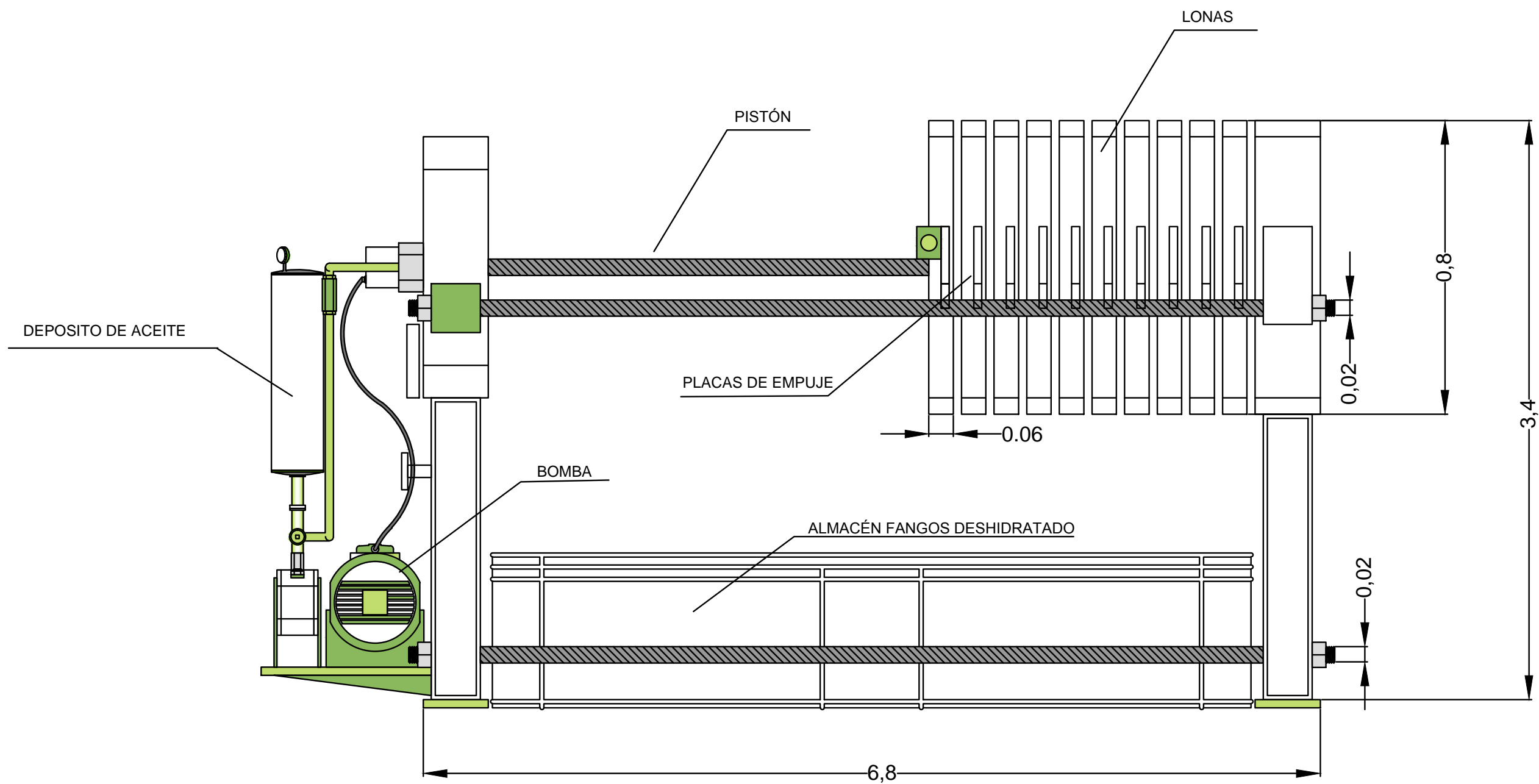
TITULO DEL PLANO
ALZADO DE DIGESTOR ANAEROBIO 2 ETAPA

AUTOR
ÓSCAR
VELASCO NÓREZ

COTAS
Metros

FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA 12



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE GRADO

TIPO
PROYECTO
HIDRAULICO

TITULO
DIMENSIONAMIENTO LINEA DE FANGOS
SUESA

TERMINO MUNICIPAL
RIBAMONTÁN
PROVINCIA
CANTABRIA

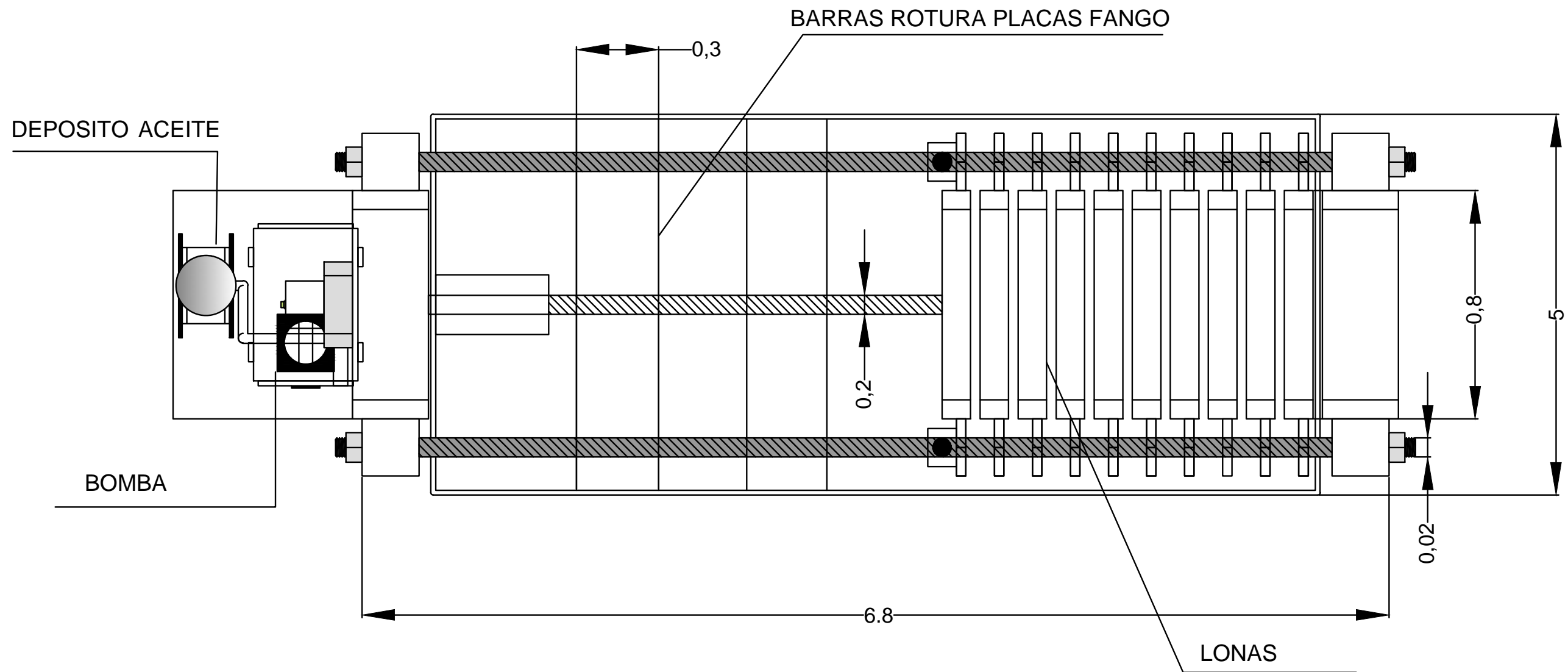
TITULO DEL PLANO
ALZADO FILTRO


AUTOR
ÓSCAR
VELASCO NÓREZ

COTAS
Metros

FECHA
FEBRERO 2017

PLANO N
HOJA 13



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE GRADO	TIPO PROYECTO HIDRAULICO	TITULO DIMENSIONAMIENTO LINE DE FANGOS SUESA	TERMINO MUNICIPAL RIBAMONTÁN	TITULO DEL PLANO VISTA PLANTA FILTRO	AUTOR ÓSCAR VELASCO NÚÑEZ	COTAS Metros	FECHA FEBRERO 2017	PLANO N HOJA 14
				PROVINCIA CANTABRIA					



DOCUMENTO N°3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

1.- CONDICIONES GENERALES	7
1.1.- Objetivo de este pliego	7
1.2.- Disposiciones generales	7
1.3.- Normas complementarias	7
1.4.- Descripción de la obra	8
1.4.1.- Línea de tratamiento	8
1.4.2.- Urbanización	8
1.5.- Iniciación de las obras	9
1.5.1.- Comprobación del replanteo	9
1.5.2.- Programa de trabajo	9
1.5.3.- Orden de iniciación de las obras	9
1.6.- Desarrollo y control de las obras	9
1.6.1.- Ensayos	9
1.6.2.- Trabajos defectuosos	10
1.6.3.- Señalización de ballizamiento y defensa	10
1.6.4.- Subcontratación	10
1.7.- Responsabilidades especiales del contratista	10
1.7.1.- Daños y perjuicios	10
1.7.2.- Permisos y licencias	11
1.8.- Medición y abono	11
1.9.- Obligaciones preventivas del contratista	12
1.9.1.- Consideraciones generales	12
1.9.2.- Organización preventiva del contratista en la obra	14
2.- MATERIALES	16
2.1.- Tubos de polietileno	16
2.1.1.- Definición	16
2.1.2.- Transporte y almacenamiento	16
2.1.3.- Recepción y control de calidad	16
2.1.4.- Unión entre tubos	17
2.1.5.- Medición y abono	17



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

2.2.- Tubos prefabricados de hormigón	17
2.2.1.- Definición	17
2.2.2.- Características generales	18
2.2.3.- Materiales	19
2.2.4.- Transporte y almacenamiento	19
2.2.5.- Recepción y control de calidad	20
2.2.6.- Uniones entre tubos	20
2.2.7.- Medición y abono	20
2.3.- Cemento	21
2.3.1.- Definición	21
2.3.2.- Condiciones generales	21
2.3.3.- Cementos utilizables	21
2.3.4.- Transporte y almacenamiento	22
2.3.5.- Suministro e identificación	22
2.3.6.- Control de calidad	23
2.3.7.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad	24
2.3.8.- Medición y abono	24
2.4.- Betunes asfálticos	24
2.4.1.- Definición	24
2.4.2.- Transporte y almacenamiento	24
2.4.3.- Recepción e identificación	25
2.4.4.- Medición y abono	25
2.5.- Hormigón	26
2.5.1.- Definición	26
2.5.2.- Condiciones generales	26
2.5.3.- Control de calidad	26
2.5.4.- Medición y abono	26
2.6.- Morteros	26
2.6.1.- Medición y abono	27
2.7.- Aceros	27
2.7.1.- Control de calidad	27
2.7.2.- Medición y abono	27
2.8.- Maderas para encofrar	27
2.8.1.- Medición y abono	27
2.9.- Conductos para alcantarillado	28
2.9.1.- Diseño de los tubos	28



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

2.9.2.- Características de los materiales para la fabricación de los tubos	29
2.9.3.- Control de calidad	29
2.9.4.- Medición y abono.....	31
2.10.- Válvulas y piezas especiales	31
2.10.1.- Características generales	31
2.10.2.- Medición y abono.....	32
3.- EXPLANACIONES	32
3.1.- Demoliciones	32
3.1.1.- Ejecución de las obras	32
3.1.2.- Medición y abono.....	32
3.2.- Desbroce del terreno	32
3.2.1.- Definición	33
3.2.2.- Ejecución de las obras	33
3.2.3 Medición y abono.....	33
3.3.- Tala de árbol con extracción del tocón	33
3.3.1.- Definición	33
3.3.2.- Ejecución de las obras	33
3.3.3.- Medición y abono.....	34
3.4.- Excavación de la explanación y préstamos	34
3.4.1.- Clasificación de las excavaciones.....	34
3.4.2.- Ejecución de las obras	35
3.4.3.- Medición y abono.....	35
3.5.- Terraplenes.....	35
3.5.1.- Definición	35
3.5.2.- Materiales	36
3.5.3.- Ejecución de las obras	36
3.5.4.- Medición y abono.....	36
3.6.- Terminación y refino de la explanada	37
3.6.1.- Medición y abono.....	37
4.- DRENAJES	37
4.1.- Arquetas	37
4.1.1.- Formas y dimensiones	37
4.1.2.- Ejecución de las obras	37
4.1.3.- Medición y abono.....	38
5.- FIRMES Y PAVIMENTOS	38
5.1.- Colocación de bordillos.....	38



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

5.1.1.- Definición	38
5.1.2.- Normativa técnica	38
5.1.3.- Condiciones generales	39
5.1.4.- Control y recepción.....	39
5.1.5.- Medición y abono.....	40
5.2.- Mezclas bituminosas.....	40
5.2.1.- Características generales	40
5.2.2.- Equipo necesario	40
5.2.3.- Ejecución de las obras	40
5.2.4.- Medición y abono.....	41
5.3.- Zahorras.....	41
5.3.1.- Características generales	41
5.3.2.- Medición y abono.....	41
5.3.3 Unidades correspondientes a este artículo	41
5.4.- Riego de imprimación y adherencia	41
5.4.1.- Ejecución de las obras	41
5.4.2.- Medición y abono.....	41
6.- OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO	42
6.1.- Consideraciones generales.....	42
6.2.- Ejecución de las obras.....	42
6.2.1.- Preparación del tajo	42
6.2.2.- Transporte del hormigón	42
6.2.3.- Puesta en obra	43
6.2.4.- Compactación.....	43
6.2.5.- Juntas de hormigonado	43
6.2.6.- Acabado del hormigón	43
6.2.7.- Desencofrado	43
6.2.8.- Curado	44
6.3.- Mallas electrosoldadas	44
6.4.- Encofrados	44
7.- ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJISTICA	44
7.1.- Tierra vegetal.....	44
7.1.1.- Definición	44
7.1.2.- Procedencia	44
7.1.3.- Condiciones de suministro y almacenaje	45
7.1.4.- Ejecución	45



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

7.1.5.- Medición y abono.....	45
7.2.- Plantaciones	45
7.2.1.- Definición	45
7.2.2.- Materiales	46
7.2.3.- Condiciones en la ejecución.....	46
7.2.4.- Medición y abono.....	48
8.- SEÑALIZACIÓN.....	48
8.1.- Señales y carteles verticales de circulación	48
8.1.1.- Definición	48
8.1.2.- Materiales	49
8.1.3.- Medición y abono.....	49
9.- VARIOS.....	49
9.1.- Báculo o columna para luminaria	49
9.1.1.- Definición	49
9.1.2.- Materiales y características	50
9.1.3.- Medición y abono.....	51
9.2.- Luminaria, proyector y lámparas	51
9.2.1.- Definición	51
9.2.2.- Ejecución	52
9.2.3.- Medición y abono.....	52
10.- GESTION DE RESIDUOS	52
10.1.- Definición.....	52
10.2.- Medición y abono	53
11.- PARTIDAS ALZADAS.....	53
11.1.- Partida alzada de abono integro para limpieza y terminación de la obra	53
11.1.1.- Condiciones generales	53
11.1.2.- Medición y abono.....	54
12.- CONSERVACION DE LA OBRA DURANTE PERIODO DE GARANTIA.....	54
13.- DISPOSICIONES FINALES	54



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

1.- CONDICIONES GENERALES

1.1.- Objetivo de este pliego

El Pliego de Condiciones será el guion a seguir en la Construcción, Dirección, Control e Inspección de las obras pertenecientes al Proyecto de la " Estudio de la alternativa de mejora en la EDAR de Suesa (perteneciente a Ribamontan al Mar)".

Este contiene las condiciones que han de reinar en la ejecución de las citadas obras, además de las condiciones que aparecen en el "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado" aprobado por el Decreto 3854/1.970 de 31 de Diciembre de 1.970. "Reglamento General de Contratación del Estado" aprobado por Decreto 3410/1.975 de 25 de Noviembre así como modificaciones posteriores contenidas en el Real Decreto 2528/1.986 de 28 de Noviembre y "Pliego de Condiciones Económicas Administrativas Particulares" para su contratación por la Consejería de Medioambiente y Ordenación del Territorio y Urbanismo del Gobierno de Cantabria, Ente explotador gestor de la EDAR y correspondiendo la promoción al Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria .

1.2.- Disposiciones generales

El Contratista deberá disponer como mínimo, del siguiente personal técnico:

- Delegado: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Civil o Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- Jefe de Obra: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Civil o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con total disponibilidad a la obra, residente en Cantabria. En su caso podrá ser coincidente con el anterior.
- Jefe de Topografía: Ingeniero Técnico en Topografía con total disponibilidad a la obra, residente en Cantabria.

1.3.- Normas complementarias

Además de los Documentos indicados anteriormente, se tendrán presente en la ejecución de las obras a que hace referencia este Proyecto, los requisitos técnicos que figuran en los Pliegos e Instrucciones que se señalaran seguidamente y que en lo sucesivo se designarán en este Pliego por las siglas indicadas a continuación de cada uno de ellos.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes aprobado por O. M. del 6 de Julio de 1.976 (PG-3).
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-98, aprobado por Real Decreto 2661/1998 (EHE-98).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos aprobada por el Real Decreto 776/1997 (RC-97)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1.974.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de Septiembre de 1.986.
- Reglamento Electrónico para baja Tensión aprobado por Decreto de 20 de Septiembre de 1.973 e Instrucciones Complementarias al mismo.
- Reglamento de Armas y Explosivos, aprobado por Decreto de 27 de Diciembre de 1.944.
- Normas UNE, en especial las 72-163; 72-021; 72-031: 72-001; 72-011 y 72036; incluso sus últimas actualizaciones a la fecha de licitación.

1.4.- Descripción de la obra

El proyecto consiste en la mejora de una estación depuradora de aguas residuales para los vertidos de la localidad de Suesa.

Se pretende dimensionar una línea de tratamiento de fangos de la cual carece en este momento a fin de realizar un ciclo integral de tratamiento, tipo a una EDAR convencional que trate el agua y los fangos.

1.4.1.- Línea de tratamiento

Línea de fangos EDAR situada en Suesa (recoge las aguas residuales de los núcleos de población de Ribamontán al Mar, Ribamontán al Monte, Marina de Cudeyo, Medio Cudeyo, Entrambasaguas).

Espesamiento de fangos	Flotación
Estabilización de fangos	Digestión anaerobia
Deshidratación de fangos	Filtro prensa

1.4.2.- Urbanización

La urbanización de la planta comprende pavimentación, alumbrado, edificio de control, cerramiento, revegetación y red de agua potable.

- La pavimentación consiste en un viario central de pavimento de hormigón impreso. Al ser el pavimentado de hormigón en masa, se realizarán cortes de 4 ó 5 cm de profundidad a distancias máximas de 4,5 metros.
- Las pendientes transversales del pavimento serán de al menos el 1% para garantizar su desagüe.
- El alumbrado se realiza mediante luminarias fijadas en las zonas de tránsito de peatones y en dirección a las zonas de posibles incidencias: pretratamiento, bombeos, etc.
- El cerramiento se proyecta mediante un entramado de malla de simple torsión, postes



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

de acero galvanizado en caliente esmaltado, todo ello plastificado y con una altura de 2 metros.

1.5.- Iniciación de las obras

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 103.- “Iniciación de las obras” del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

1.5.1.- Comprobación del replanteo

En referencia al Artículo 229 “Comprobación del replanteo” de la Ley de Contratos del Sector Público (2011), “la ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización salvo casos excepcionales justificados, el servicio de la Administración encargada de las obras procederá, en presencia del contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato”

1.5.2.- Programa de trabajo

En el artículo 123 de la Ley de Contratos del Sector Público (2011) se cita que será obligatorio presentar “un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste”.

El contratista queda obligado a presentar un programa de trabajos, en obras plurianuales, en un plazo de treinta días, contados desde la formalización del contrato. Si la obra no es plurianual, tal obligación existe sólo si queda establecida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP). La elaboración del programa de trabajos se haría siguiendo el PG-3.

1.5.3.- Orden de iniciación de las obras

En ningún caso podrán iniciarse las obras si no está aprobado el Plan de Seguridad y Salud correspondiente, incluso en obras con tramitación de urgencia.

1.6.- Desarrollo y control de las obras

1.6.1.-Ensayos

Por el Artículo 295 de la Ley de Contratos del Sector Público (2011), la Administración Pública se asegura el derecho de poder “ordenar o realizar por sí misma análisis, ensayos y pruebas de los materiales que se vayan a emplear, establecer sistemas de control de calidad y dictar cuantas disposiciones estime oportunas para el estricto cumplimiento de lo convenido”.

Sin perjuicio de los ensayos y análisis previstos en el PPTP, el Director de la Obra puede ordenar que se realicen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra y que se recaben los informes específicos que en cada caso resulten pertinentes, corriendo los gastos pertinentes por cuenta de la Administración o del contratista, según determine el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

1.6.2.- Trabajos defectuosos

La rebaja de los precios que el Director de Obra puede proponer al contratista en caso de trabajos defectuosos no podrá ser superior al 30% sobre el precio de la unidad. El Director de Obra, especificará el precio final de abono de la unidad de obra dependiendo del resultado en el control de calidad que se haya realizado en cada caso.

1.6.3.- Señalización de ballizamiento y defensa

Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieran de señalistas, están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.

1.6.4.- Subcontratación

Por el Artículo 227 “Subcontratación” de la Ley de Contratos del Sector Público (14/11/2011), “el contratista podrá concertar con terceros la realización parcial de la prestación, salvo que el contrato o los pliegos dispongan lo contrario o que por su naturaleza y condiciones se deduzca que aquél ha de ser ejecutado directamente por el adjudicatario”

El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares determina si puede haber o no subcontratación. En caso afirmativo, dicho Pliego establece la parte o partes de la obra y el tanto por ciento del presupuesto que como máximo podrá ser objeto de subcontratación, así como las condiciones exigibles.

Partes susceptibles de subcontratación: demoliciones, movimiento de tierras, estructuras de hormigón, muros de escollera, alumbrado e instalaciones y señalización y balizamiento.

Cada subcontratista deberá ostentar la clasificación correspondiente al presupuesto de cada una respecto al plazo previsto en el programa de trabajos.

El PCAP establece la obligación del Contratista adjudicatario, salvo que disponga de la clasificación en la especialidad de que se trate, de subcontratar estas partes con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes.

En cualquier caso, será obligación del Contratista someter a consentimiento previo del D.O. toda parte de la obra que fuera a ser objeto de subcontratación, así como el subcontratista correspondiente, que deberá ser removido a indicación de la Dirección de Obra.

1.7.- Responsabilidades especiales del contratista

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 105.- “Responsabilidades especiales del contratista” del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

1.7.1.- Daños y perjuicios

En el Artículo 312 “Responsabilidad por defectos o errores del proyecto” de la Ley de Contratos del Sector Público (2011), “el contratista responderá de los daños y perjuicios que durante la ejecución o explotación de las obras se causen tanto a la Administración como a terceros, por



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

defectos e insuficiencias técnicas del proyecto o por los errores materiales, omisiones e infracciones de preceptos legales o reglamentarios en que el mismo haya incurrido, imputables a aquél”.

“La indemnización derivada de la responsabilidad exigible al contratista alcanzará el 50 por 100 del importe de los daños y perjuicios causados, hasta un límite máximo de cinco veces el precio pactado por el proyecto y será exigible dentro del término de diez años, contados desde la recepción del mismo por la Administración”

1.7.2.- Permisos y licencias

Una vez iniciados los trabajos, cuantas incidencias puedan surgir entre la Administración y el contratista serán tramitadas y resueltas por la Administración con la mayor brevedad posible, adoptando las medidas necesarias para no alterar el transcurso de las obras. El órgano de contratación facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al contratista para la ejecución de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo autorización del Director de Obra. En ningún caso, cualesquiera que sean los límites de expropiación, se realizarán en zonas próximas a los taludes o laderas naturales que conforman la plataforma y sus elementos funcionales, sobre todo cuando pongan potencialmente en peligro la estabilidad o condiciones de drenaje de la obra.

El Contratista se encargará de la obtención de los permisos necesarios para el pago de cánones de ocupación, y de cualquier otro gasto similar.

El Contratista se encargará de obtener los permisos correspondientes en caso de proximidad y posible afección a cualesquiera servicios públicos o privados, así como, en su caso, de mantener el servicio, y de su conservación y reposición.

1.8.- Medición y abono

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 106.- “Medición y Abono” del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

Por el Artículo 232 “Certificaciones y abonos en cuenta” de la Ley de Contratos del Sector Público (2011), “la Administración expedirá mensualmente, en los primeros diez días siguientes al mes al que correspondan, certificaciones que comprendan la obra ejecutada durante dicho período de tiempo, salvo prevención en contrario en el pliego de cláusulas administrativas particulares, cuyos abonos tienen el concepto de pagos a cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna, aprobación y recepción de las obras que comprenden”.

Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. Por ello, están incluidos en los mismos los costes de los equipos de protección individual y demás medidas del mismo tipo requeridas para la ejecución de las unidades de obra. En el mismo ámbito, los costes de las instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

trabajadores, de información de los mismos, de medicina preventiva y reconocimientos médicos, de reuniones de coordinación, así como otros de similar naturaleza, no se encuentran incluidos en los precios unitarios del Estudio de Seguridad y Salud y tampoco serán de abono directo en la obra al tratarse de gastos de apertura del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos de tipo general del empresario, independientes de la obra. De la misma manera, y en el mismo ámbito, los costes derivados de la presencia de la organización preventiva del Contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el Artículo 107.- “Obligaciones preventivas del contratista” del presente Pliego de acuerdo a la normativa preventiva vigente, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los anteriores.

Las partidas alzadas de abono íntegro constituyen formalmente una unidad de obra, por lo que se han incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP. Las que son a justificar no constituyen unidad de obra. Las que se abonen de una forma diferente, establecida expresamente en este PPTP, tendrán el carácter correspondiente a su propia definición y forma de abono.

Serán considerados otros gastos de cuenta del Contratista:

- Los de análisis y ensayos de materiales y unidades de obra, de acuerdo con lo establecido en este Pliego - El de personal y medios técnicos del Contratista exigidos para la ejecución de la obra
- La obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente de la excavación y demás unidades de obra, así como el pago de cánones de ocupación y otros similares.
- Los de prevención de riesgos laborales en la ejecución de la obra
- Adquisición, colocación y conservación de carteles anunciadores en la situación, tamaño y texto que sean precisos, según el PCAP.
- Los gastos e impuestos del anuncio o anuncios de licitación de la formalización del contrato, las tasas por prestación de los trabajos facultativos de replanteo, dirección, inspección y liquidación, de acuerdo al Contrato.

1.9.- Obligaciones preventivas del contratista

1.9.1.- Consideraciones generales

El Contratista adjudicatario, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas, tal como en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

- Circular 1/02 de la Secretaría General de la Consejería de O.P., de 2 de enero de 2002, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el inicio de su ejecución (BOC de 14-03-2002).

En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el ESS o en el EBSS:

- Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la LPRL.
- El Plan de Seguridad y Salud a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, como mínimo por las tres figuras siguientes:
 - El Contratista o su Delegado
 - El Jefe de Obra
 - La persona designada por la empresa que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Que será, por un lado, facultativo en ingeniería superior o media competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, y por otro, estará facultado para ejercer la función superior del Capítulo VI del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (comúnmente conocido como Técnico de Prevención) o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo B de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

Presentará al D.O. el PSS, elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si en base a las indicaciones o informes del coordinador de S. y S. o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación.

Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a la planificación preventiva establecida.

No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el transcurso de las obras.

Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación.

El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades con subcontratistas y trabajadores autónomos



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

como con otros empresarios concurrentes (para cambio de servicios afectados, etc.).

Asistirá a las Reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de S. y S. (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará el correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.

A través de su organización preventiva en la obra, que incorporará los recursos preventivos cuya presencia es obligada en obra de acuerdo a la legislación vigente, exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de la cadena de subcontratación que sean. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra. Tal como se establece en la legislación, el contratista principal estará afectado por la responsabilidad solidaria derivada de incumplimientos de los subcontratistas. Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar. Siendo obligación del Contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.

En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.

Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

1.9.2.- Organización preventiva del contratista en la obra

El contratista dispondrá en obra el equipo y organización preventiva que aquí se establecen con carácter mínimo, que deberá ser concretado en el PSS.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista (que podrá en el PSS establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) serán nombrados:

- Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, principalmente vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden) para el tipo de obra que así lo requiera; en el resto de obras, mínimo Encargado General o similar.
- Persona designada por la empresa para la presente obra, que tendrá la capacidad requerida para desarrollar las funciones de la actividad preventiva de acuerdo a lo exigido para el PSS. Deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.
- Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, que tendrá presencia continua en la misma, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del Contratista, un trabajador encargado por tajo.
- Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.
- Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.
- Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra.

Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrá recaer, incluso, en un trabajador. El establecimiento definitivo de esta organización se realizará en el PSS.

El contratista dispondrá también, dentro de esta organización, los recursos preventivos con presencia continua en los tajos y actividades de la obra en los que se realicen trabajos de especial riesgo. Dichos recursos preventivos deberán integrarse en la organización preventiva del contratista en la obra pudiendo en su caso, coincidir con las figuras anteriormente expuestas.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indique al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación

**DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA**

a las mismas, de acuerdo y en las condiciones mínimas establecidas en este Artículo. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de S. y S. por escrito dicho personal, sin perjuicio de que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar de la misma forma.

2.- MATERIALES**2.1.- Tubos de polietileno****2.1.1.- Definición**

Tubería de polietileno de alta densidad. Los tubos de PE tienen la condición de termoplásticos y están normalizados en normas UNE en dimensiones de hasta 1.600mm. De DN y presiones de 2,5 N/mm².

2.1.2.- Transporte y almacenamiento

El transporte se efectuará con el mayor cuidado de modo que no se produzcan deformaciones en las piezas que alteren la forma prevista, ni se originen golpes ni rozaduras.

Los tubos se deben apoyar por completo en la superficie de la plataforma del vehículo o sobre los listones de madera que forman el palet.

Se debe evitar que los tubos rueden, reciban golpes o estén en contacto con elementos punzantes, para lo cual se sujetarán adecuadamente con cintas o eslingas.

La altura de apilado de los tubos en obra (pirámide truncada) no sobrepasará 1,5 m.

En épocas calurosas, los tubos se almacenarán en lugares sombreados o se cubrirán con láminas plásticas o lonas.

La primera hilada de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas.

2.1.3.- Recepción y control de calidad

La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas, con el perfil correspondiente al tipo de unión.

Superarán los ensayos indicados en la normativa vigente según sea su uso.

Colores de los tubos de PE según normas:

Norma	Color de los tubos
UNE 53131:1990	Negros
UNE 53490:1990	Generalmente negros con banda azul
UNE 53966:2001 EX	Azules o negros con banda azul
Pr EN 12201:2000	Azules o negros con banda azul

El color de los tubos será negro con banda azul, conforme a las normas anteriores, el contenido en peso en negro del carbono de los tubos de de 2 a 2,5% y su dispersión menor de grado 3, conforme a lo especificado por la norma ISO 11420:1996. La dispersión del pigmento azul, caso de emplearse, también debe ser inferior al grado 3, esta vez conforme a la norma ISO 13949:1997.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

2.1.4.- Unión entre tubos

Para el empalme de los tubos se emplearán las piezas, juntas y accesorios correspondientes al tipo de unión. Las juntas serán estancas debiendo cumplir los requisitos de ensayo en la normativa vigente.

La unión puede realizarse por soldadura o mediante accesorios de plástico o metálicos. Los accesorios para unión deben tener una resistencia acorde con la presión de trabajo de la instalación.

Las tuberías de polietileno no admiten unión por adhesivo.

2.1.4.1.- Unión por soldadura a tope

Se efectúa por calentamiento de los extremos de los tubos mediante una placa previamente calentada. Posteriormente se mantienen juntos los extremos bajo presión controlada. El método sirve para todos los diámetros, aunque es necesario un equipo adecuado para alineamiento de tubos y aplicación de presión controlada si el diámetro es mayor de 50 mm. La unión se hará en 3 fases:

1. Preparación de superficie. Superficies de acoplamiento alineadas y libres de imperfecciones.
2. Calentamiento de superficies. La placa estará a $210\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se presionarán las superficies de
3. acoplamiento sobre la placa hasta que se forme una rebaba de material fundido.
4. Soldadura. Se unen las caras calentadas bajo presión de 1,5 a 2 kg/cm², manteniéndola hasta que se enfríe el área de unión. Quedará una rebaba en el interior y exterior de la tubería, cuya altura no debe exceder 1/3 del espesor de pared.

2.1.5.- Medición y abono

En acopios, los tubos de PE se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

2.2.- Tubos prefabricados de hormigón

2.2.1.- Definición

Conducto de hormigón elaborado en fábrica que se emplea en colectores y otros tipos de usos. Se distinguen los siguientes tipos de tubos:

- Tubos de hormigón en masa.
- Tubos de hormigón armado.
- Tubos drenantes.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

- Tubos de hormigón con fibra de acero.

Los tubos prefabricados de hormigón en masa tienen unas buenas cualidades para ser utilizados en tuberías sin presión y siempre que el proceso de fabricación sea muy cuidado.

Para los tubos prefabricados de hormigón armado, la norma UNE 127.010 define cuatro clases resistentes (clases 60, 90, 135 y 180) y la norma ASTM C-76 M cinco (clases I, II, III, IV y V), en función de la capacidad resistente del tubo.

La clase ASTM de tubo a emplear es la definida en el Proyecto, en función de:

- Diámetro de la conducción
- Apoyo proyectado
- Talud de la zanja (pronunciado <1:5 ó tendido >1:5)
- Compactación del relleno (buena o ligera)
- Material del relleno (zahorras, tierra arcillosa o tierras)
- Tráfico a soportar (ligero=7t, medio=13t, pesado=60t)
- Altura de tierras sobre clave tubería (de 0,30 a 5,0 m)
- Los tubos drenantes se emplean en zanjas drenantes para el drenaje de la plataforma.

2.2.2.- Características generales

Las características físicas, mecánicas y químicas de los tubos empleados en conducciones sin presión cumplirán lo indicado en la norma UNE 127.010 “Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión”.

Los tubos de hormigón empleados en conducciones con presión, cumplirán lo especificado en las siguientes normas:

UNE-EN 639 (1.995).- “Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón, incluyendo juntas y accesorios”.

UNE-EN 640 (1.995).- “Tubos de presión de hormigón armado y tubos de presión de hormigón con armadura difusa (sin camisa de chapa), incluyendo juntas y accesorios”.

UNE-EN 641 (1.995).- “Tubos de presión de hormigón armado con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios”.

UNE-EN 642 (1.995).- “Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones relativas al acero de pretensar para tubos”.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

2.2.3.- Materiales

Hormigón

Los hormigones y sus componentes, además de lo recogido en el PG-3, cumplirán lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, 1.986, y la EHE, Instrucción de Hormigón Estructural.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a 30 N/mm².

Acero

El acero a emplear en la fabricación de tubos de hormigón armado cumplirá las especificaciones recogidas en la EHE, Instrucción de Hormigón Estructural.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices

Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 5 cm como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el D.O.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberán reducirse.

El tipo de acero a emplear será B 400 S ó B 500 S, según las especificaciones indicadas en el Proyecto.

2.2.4.-Transporte y almacenamiento

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del D.O. el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no queda dañada. Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado. Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre si o contra el suelo. Los tubos se descargarán a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de tal forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba. Se recomienda siempre que sea posible descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones, en el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

Los tubos serán almacenados en lugares protegidos del sol y de las heladas. Se tomarán las precauciones necesarias para que no rueden por la superficie de almacenaje, asentándolos horizontalmente o verticalmente sobre superficies planas. Las tuberías y accesorios que hayan de ser instaladas en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

2.2.5.- Recepción y control de calidad

Las reparaciones y repasos serán admisibles, siempre que el producto final cumpla todos los requisitos exigidos por la norma UNE 127-010.

Cada pieza o albarán de entrega constarán de los datos siguientes:

- Identificación del producto.
- Diámetro nominal.
- Número de identificación de la serie o fecha de fabricación.

2.2.6.- Uniones entre tubos

El dispositivo de unión entre tubos será del tipo enchufe/campana por compresión y deslizamiento, en el que la junta de estanqueidad podrá colocarse sobre un macho escalonado o sobre un macho acanalado, donde queda confinada. El sistema dispondrá de juntas deslizantes elásticas, que también podrán ser autolubricadas, diseñadas con secciones de contacto amplias para minimizar los problemas de comportamiento a largo plazo, y así garantizar la resistencia a la penetración de raíces y evitar tensiones excesivas en la unión entre tubos.

Las tolerancias en las uniones entre tubos, sólo en los casos aprobados por el D.O., la desviación máxima admitida en cada unión será de 1.5º, en las mismas condiciones de estanqueidad.

2.2.7.- Medición y abono

La medición y abono de los tubos prefabricados de hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los tubos prefabricados de hormigón se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

**DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA****2.3.- Cemento****2.3.1.- Definición**

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

2.3.2.- Condiciones generales

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

2.3.3.- Cementos utilizables

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se le exigen.

Tipo de Hormigón	Tipo de Cemento
Hormigón en masa	Cementos Comunes
	Cementos para usos especiales
Hormigón armado	Cementos Comunes

Los cementos comunes y los cementos para usos especiales se encuentran normalizados en la UNE 80301:96 y la UNE 80307:96, respectivamente.



2.3.4.- Transporte y almacenamiento

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70 °C), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40 °C).
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5 °C).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este Pliego o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

2.3.5.- Suministro e identificación

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)". Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

2.3.6.- Control de calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 202.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o casi continuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)"; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el presente Pliego o el Director de las Obras, se realizaran obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizaran, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo periodo de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.



2.3.7.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

A los efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad se estará a lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos. NORMAS REFERENCIADAS:

- UNE 80 114 Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento).
- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.
- UNE 80 403 Cementos: Evaluación de la conformidad.

2.3.8.- Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

2.4.- Betunes asfálticos

2.4.1.- Definición

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

2.4.2.- Transporte y almacenamiento

El betún asfáltico no se suministrará en bidones. El transporte a obra del betún asfáltico se llevará a cabo a granel por medio de cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Los betunes asfálticos se transportarán siempre en caliente, por lo que las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra con la debida antelación, el sistema de transporte a utilizar, para obtener la aprobación correspondiente si procede.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

Las cisternas estarán dedicadas exclusivamente al transporte de betún asfáltico, debiendo realizarse una adecuada limpieza previa si hubiera contenido antes algún producto de cualquier otro tipo o naturaleza.

El Director de las Obras podrá autorizar, sólo para transportes muy cortos y en casos excepcionales, la utilización de cisternas ordinarias sin aislamientos ni sistema de calefacción, incluso las empleadas corrientemente para el transporte de otros líquidos, siempre que se pueda comprobar que se ha empleado la cisterna completamente limpia.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

2.4.3.- Recepción e identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

2.4.4.- Medición y abono

La mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 542.11 del PG-3. El precio incluye los áridos, el polvo mineral y eventuales adiciones, incluso cuando éstas sean cemento.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

2.5.- Hormigón

2.5.1.- Definición

Se definen como hormigones los materiales formados por mezcla de cemento, agua, áridos y eventualmente adiciones que al fraguar y endurecer adquiere notable resistencia.

2.5.2.- Condiciones generales

Las condiciones indicadas en este Artículo, no serán de aplicación a los hormigones utilizados en la construcción de tubos, piezas especiales y demás prefabricadas.

Los áridos, agua y cemento cumplirán lo especificado en los artículos correspondientes de este Pliego.

El Ingeniero Director de las obras, podrá exigir cuantos datos de catálogo, informes y certificaciones considere procedentes para los productos de adición que se utilicen.

Los hormigones cumplirán lo especificado en la instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Los tipos de hormigón a utilizar serán los que se emplean en construcción, definidos por su resistencia características a los 28 días de edad.

2.5.3.- Control de calidad

Las características de los hormigones se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

2.5.4.- Medición y abono

La medición y abono de los tubos prefabricados de hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

2.6.- Morteros

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente. El cemento I-32,5 y la arena se mezclarán en seco hasta obtener un producto homogéneo y de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua necesaria para conseguir la consistencia adecuada. Solamente se fabricará el mortero preciso para su uso inmediato, rechazándose todo aquel que no haya sido empleado dentro de los treinta minutos siguientes a su fabricación:

Los morteros a emplear serán:

M-450 en fábricas de ladrillo y rejuntado de bordillos. M-600 en enfoscado, enlucido y sellado de juntas en conductos de alcantarillado. El empleo de morteros deberá contar con la aprobación previa del Ingeniero Director de las obras.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

2.6.1.- Medición y abono

La medición y abono se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

2.7.- Aceros

El acero a emplear deberá cumplir las condiciones exigidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y será del tipo especificado en los planos.

2.7.1.- Control de calidad

Las barras de acero, destinadas a armar el hormigón serán redondas, corrugadas y no tendrán defectos como grietas, sopladuras, ni mermas en su sección en una cuantía superior al 5 %. Serán de acero de dureza natural, soldables, con un límite elástico igual o superior a 4.200 kg./cm². (B-500 S).

Se controlará periódicamente en obra, que la altura de los resaltes de las barras sea igual o mayor que cinco (5) centésimas del diámetro.

No deberán aparecer grietas después del ensayo de doblado simple a 180° ni después del ensayo de doblado/desdoblado con los mandriles que correspondan según lo especificado en la Instrucción EHE-08.

Los aceros laminados, piezas perfiladas y palastros deberán ser de grano fino y homogéneo, no presentando grietas o señales que evidencien defectos o puedan mermar su resistencia.

Los ensayos a tracción presentarán cargas de rotura superiores a treinta y seis kilogramos por milímetro cuadrado. El alargamiento mínimo en rotura será del veintitrés por ciento, operando sobre barretas de doscientos milímetros.

2.7.2.- Medición y abono

La medición y abono se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

2.8.- Maderas para encofrar

Las maderas que se emplean en encofrados, deberán ser sanas con pocos nudos, estar bien conservadas y presentar suficiente resistencia. Se empleará únicamente madera de sierra con aristas vivas de fibra recta paralela a la mayor dimensión de la pieza, sin grietas, hendiduras ni nudos de espesor superior a la séptima parte de la menor dimensión.

2.8.1.- Medición y abono

La medición y abono se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.



2.9.- Conductos para alcantarillado

2.9.1.- Diseño de los tubos

Se ajustará a la Norma ASTM C-76M para tubos de hormigón armado (HA) y a la Norma ASTM C-14M para tubos de hormigón en masa (HM). Se utilizará el espesor de pared "B" para tubos HA y el espesor correspondiente a la Clase 3 para tubos HM.

La armadura principal del tubo deberá ser circular, admitiéndose la forma elíptica.

No se podrán utilizar tubos de hormigón en masa de un diámetro superior a cuarenta (40) centímetros.

La armadura longitudinal estará soldada a la transversal en los puntos de contacto e irá colocada a intervalos regulares. Tendrá una cuantía mínima del 20 por 100 de la principal y mantendrá su continuidad en la transición del fuste a la campana.

Tanto en la campana como en el enchufe se colocará una armadura adicional de refuerzo, con una cuantía igual a la de la armadura principal.

El recubrimiento no será inferior a 25 milímetros.

Las características de los tubos serán las que a continuación se detallan:

- Tubos de hormigón en masa

Se diseñarán de acuerdo a:

- Diámetro interior mm. . 300 / 350 / 400
- Carga rotura min. kg/mL. 3.900 / 4.100 / 4.500
- Espesor pared mínima. mm.... 44 / 46 / 50

Dada la fragilidad del tubo, se exige que la rotura se alcance sin fisuración apreciable.

La carga de rotura en el ensayo de tres aristas se fija en 1,5 veces la carga equivalente a las acciones exteriores según la Norma ASTM C-76M.

- Tubos de hormigón armado

Se adoptan cinco clases de tubos según su resistencia al aplastamiento definida por la carga mínima de fisuración controlada en el ensayo de tres aristas, expresada en Kg/m²., con coeficiente de seguridad de 1,5 para las Clases I a IV y 1,25 para la Clase V.

Clases	I	II	III	IV	V
Carga fis.	4000	5000	6500	10000	14000
Carga rot.	6000	7500	10000	15000	17500



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

Las características de los tubos serán las de las tablas anexas.

La longitud mínima de cualquier tubo salvo el caso de las piezas especiales y los de enlace con obra de fábrica será de 2,40 m.

2.9.2.- Características de los materiales para la fabricación de los tubos

- Áridos.- El tamaño máximo se limita a 20 mm. o a 3/4 de la separación entre armaduras eligiendo el menor de los dos valores.
- Acero.- Se emplearán B-400 S y B-500 S. de límite elástico no menor de 5.100 kg/cm² para la armadura principal. Para la armadura longitudinal se podrá emplear acero liso de límite elástico 2.400 kg/cm².
- Hormigón.- No será de menos de 30 Nw/mm² de fck.

La alcalinidad del hormigón será como mínimo 0,85. Se define la alcalinidad de un material como la cantidad de ácido que una masa de ese material puede neutralizar, comparada con la capacidad neutralizante del CO₃Ca frente a ese ácido. Se determina por el procedimiento recogido en el capítulo 7 del Concrete Pipe Handbook, American concrete Pipe Association.

2.9.3.- Control de calidad

Para garantizar que los tubos colocados en obra responden a las características especificadas en el Proyecto, se procederá a un control de calidad que contemplará los siguientes aspectos:

- Controles sobre los materiales empleados en la fabricación del tubo.
- Comprobación del recubrimiento de las armaduras.
- Ensayo de absorción.
- Ensayos de flexión.
- Control de rugosidad de los tubos.
- Ensayo hidrostático.
- Inspección de los tubos en proceso de fabricación.
- Inspección de los tubos acabados.

Los tubos deberán cumplir las especificaciones correspondientes a los puntos anteriores y que se detallan más adelante, para ser aceptados por la Dirección de la Obra.

Cualquier especificación insatisfecha por una serie de tubos y que haga suponer la existencia de un fallo sistemático en el proceso de fabricación, invalidará todo el lote al que pertenezcan aquellos y será rechazado por la Dirección de Obra.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

Todos los controles de calidad, inspecciones y ensayos, sean destructivos o no, serán a cargo del Contratista.

- Recubrimiento de las armaduras

Se comprobará la profundidad del recubrimiento directamente sobre aquellos tubos que han sido objeto de aplastamiento hasta la rotura.

La comprobación por métodos electrónicos se realizará cuando lo determine el Director de las Obras.

Se considera que se cumple la especificación de recubrimiento si en la medición directa, aquél no es inferior a 18 milímetros en cualquier punto del tubo

- Ensayo de absorción

- Se seguirá el método A definido en la Norma ASTM C-497.
- Se ensayará al menos el 1 por 100 de los tubos.
- El aumento en peso de la muestra seca no excederá del 6 por 100.

- Ensayo de flexión

Se seguirá el método de las tres aristas, según las especificaciones del apartado 5.11.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del M.F.

La carga de fisuración será aquella que haga aparecer la primera fisura de por lo menos dos décimas de milímetro de abertura y treinta centímetros de longitud.

La anchura de las fisuras se medirá mediante un calibre que penetrará sin esfuerzo 1,5 mm. en los puntos de prueba.

Las fisuras deberán aparecer únicamente en la clave, base o riñones y con la forma y dimensiones máximas mencionadas.

Si esto no se cumple, bien por la situación, forma o dimensión de las fisuras, se considera que el ensayo no ha sido superado.

Por la Dirección de Obra se establecerán las normas de selección del nivel de control y del tamaño de la muestra para los ensayos de cada lote.

- Flexión longitudinal

Se utilizarán las especificaciones del apartado 5.11.3. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del M.F.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

- Inspección de los tubos

Durante el proceso de fabricación, la Dirección de Obra podrá enviar cuantas veces lo considere un representante que supervise las distintas tareas que componen el proceso de fabricación y que verifique si éstas se realizan conforme a lo especificado en la oferta, comprobando además si los controles exigidos se realizan en el momento oportuno.

Si dicho representante observara modificaciones del proceso respecto al método establecido o que no se realizan los controles exigidos, interesará de fabricante, a través del Contratista, la inmediata adopción de medidas correctoras o, si considera grave el problema detectado, podrá exigir ensayos destructivos de las series de tubos fabricados bajo tales condiciones, al efecto de decidir sobre la aceptabilidad de los lotes.

Se realizará una comprobación de dimensiones de un (1) tubo de cada diez (10) unidades fabricadas que se referirá a:

- Diámetro interior.
- Diámetro exterior.
- Espesor de la pared del tubo.
- Desviación respecto a la alineación recta.
- Perpendicularidad de los bordes del tubo.
- Longitud.

Se aceptarán aquellos tubos que cumplan las especificaciones reseñadas en esta Pliego de Prescripciones.

Asimismo se comprobará el estado externo de todos los tubos que lleguen a obra, prestando especial atención a la aparición de fisuras, coqueras, fallos de hormigonado y posibles roturas de los bordes ocasionadas por el transporte, quedando a juicio de la Dirección de obra el rechazo o aceptación de los mismos sobre la base de dicho estado.

2.9.4.- Medición y abono

La medición y abono se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

2.10.- Válvulas y piezas especiales

2.10.1.- Características generales

La forma y dimensiones de las válvulas y piezas especiales, serán las que marcan como normales y corrientes en los catálogos de casa especialistas en su construcción. Los modelos de dichos elementos se someterán a la aprobación del Ingeniero Director.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

Todas las piezas constitutivas de mecanismos deberán, para un mismo diámetro nominal y timbraje, ser rigurosamente intercambiables.

Las válvulas de compuerta serán de fundición nodular con asiento elástico, de modelo largo y llevarán una señal indeleble indicando los sentidos de apertura y cierre. El cierre será absolutamente hermético y cumplirán las normas DIN 2533 y DIN 3202.

Toda la tornillería a emplear en la presente obra será bicromatada o de fundición dúctil. En ningún caso se permitirá la utilización de tornillos y tuercas galvanizados.

2.10.2.- Medición y abono

La medición y abono se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

3.- EXPLANACIONES

3.1.- Demoliciones

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 301.- “Demoliciones” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

3.1.1.- Ejecución de las obras

Se regarán las partes a derribar y cargar para evitar la formación de polvo.

Caso de presentarse imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán las obras y se avisará al D.O., al margen de cualquier otra actuación que se deba realizar.

Se protegerán las construcciones e instalaciones del entorno.

Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la demolición, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

El D.O., establecerá, en su caso, el posterior empleo de los materiales de derribo.

3.1.2.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 301.5 del PG-3. El precio incluye todas las operaciones consideradas en el estudio de demolición, no así el fresado en frío del pavimento que sea objeto de abono independiente.

3.2.- Desbroce del terreno

Esta unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 300.- “Desbroce del terreno” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

3.2.1.- Definición

El desbroce incluye la retirada de estacas de los cerramientos rurales y sus cimentaciones, así como del resto de los elementos que los constituyen (cables, mallas, etc.). También incluye la eliminación de los árboles de perímetro inferior a 60 cm, los árboles de cualquier perímetro que no hayan sido contemplados de forma individualizada en el Proyecto o indicados por el D.O., así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar naturaleza.

3.2.2.- Ejecución de las obras

Deberá retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes hasta una profundidad mínima de 30 cm o la que indique el Director de Obra. Los pozos y agujeros resultantes de las operaciones de desbroce que queden dentro de la explanación se rellenarán con material del terreno y al menos con el mismo grado de compactación.

3.2.3 Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto por los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos sobre el terreno. El precio no incluye la unidad de tala de árbol y extracción de tocón, y la retirada de señalización vertical, farolas y postes, porque son de abono independiente.

3.3.- Tala de árbol con extracción del tocón

3.3.1.- Definición

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para cortar, destocoñar y retirar de la zona afectada por las obras, los árboles definidos en el Proyecto de forma individualizada o indicados por Director de Obra. La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes: tala del árbol, extracción del tocón, carga y transporte de los materiales extraídos a vertedero o lugar de empleo, relleno y compactación de las oquedades causadas por la extracción de los tocones y raíces con zahorra artificial.

Se consideran árboles grandes aquellos con perímetro superior a 160 cm y árboles medianos aquellos que tienen un perímetro comprendido entre 60 y 160 cm, medidos según se indica en el apartado medición y abono del presente Artículo.

3.3.2.- Ejecución de las obras

La ejecución de esta unidad de obra deberá contar, obligatoriamente, con la aprobación previa del Director de Obra. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los árboles se trocearán por medio de sierra mecánica, debiendo adoptarse las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, tanto a terceros, como al personal y medios de obra.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y troceados en longitudes no inferiores a tres (3) metros, debiendo ser depositados en el lugar que designe el Director de Obra.

Todas las oquedades del terreno causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con zahorra artificial, y se compactarán al 98 % del Próctor Modificado hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los tocones, raíces y resto de material no aprovechable serán eliminados mediante transporte a vertedero o lugar de empleo.

Se protegerán las construcciones e instalaciones del entorno.

Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

3.3.3.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de árbol realmente talado y destocado, en función de su perímetro medido a 1 m de altura sobre el terreno ± 5 cm, sin incluir ramas ni nudos.

El precio incluye la tala del árbol, la extracción del tocón, la carga y transporte de los materiales extraídos a vertedero o lugar de empleo según ordene el Director de Obra, el relleno y compactación de la oquedad causada por la extracción del tocón y las raíces con zahorra artificial, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

La eliminación de los árboles de perímetro inferior a 60 cm, los árboles de cualquier perímetro que no hayan sido contemplados de forma individualizada en el Proyecto o indicados por el Director de Obra, así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar naturaleza se medirán y abonarán de acuerdo a lo especificado en los Artículos “Desbroce del terreno” o “Excavación de la explanación y préstamos” del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.4.- Excavación de la explanación y préstamos

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 320.- “Excavación de la explanación y préstamos” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

3.4.1.- Clasificación de las excavaciones

Excavación en tierras y tránsito: Comprende la correspondiente a los materiales formados por tierras, rocas descompuestas meteorizadas y estratificadas y en general, todos aquellos que para su excavación no sea necesario el empleo de explosivos o martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

En el caso de “excavación clasificada”, el Contratista informará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, si procede, al Director de Obra, las unidades que corresponden a excavaciones en roca con explosivos, excavaciones en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora y excavación en tierras y tránsito, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de Obra.

3.4.2.- Ejecución de las obras

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, y de seguridad y salud.

3.4.3.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 320.4 del PG-3, con las adiciones siguientes: En todos los casos, el precio incluye la terminación de los taludes y la eliminación de los materiales desprendidos o movidos.

3.5.- Terraplenes

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 330.- “Terraplenes” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

3.5.1.- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3 del PG-3, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera. Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

1. Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
2. Extensión de una tongada.
3. Humectación o desecación de una tongada.
4. Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

**DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA****3.5.2.- Materiales**

El tipo de material a emplear en las cuatro zonas de las que consta el terraplén (coronación, núcleo, espaldón y cimienta) será el necesario para conseguir la categoría de explanada indicada en el apartado “Datos de Proyecto” del Artículo “Descripción de las Obras” del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En ningún caso se permite el empleo de suelos marginales, inadecuados, colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles o con materia orgánica.

Además de las condiciones indicadas en el Artículo 330.3 del PG-3, se establecen como prescripciones complementarias las que se indican en la siguiente tabla:

SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
IN	Suelo inadecuado o marginal	330	Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2
0	Suelo tolerable	330	$CBR \geq 3$ En capas para formación de explanada: Contenido en materia orgánica < 1% Contenido en sulfatos solubles (SO_3) < 1% Hinchamiento libre < 1%
1	Suelo adecuado	330	$CBR \geq 5$ (*)
2	Suelo seleccionado	330	$CBR \geq 10$ (*)
3	Suelo seleccionado	330	$CBR \geq 20$
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado in situ con cemento o con cal	512	Espesor mínimo: 25 cm Espesor máximo: 30 cm
HM-20	Hormigón de relleno	610	Espesor máximo: 15 cm

3.5.3.- Ejecución de las obras

En coronación (explanada), el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa Ev2 será el correspondiente a la categoría de explanada indicada en el apartado “Datos de Proyecto” del Artículo- “Descripción de las Obras” del presente Pliego, de acuerdo con los valores definidos en la siguiente tabla:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E25	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 200	≥ 300

3.5.4.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 330.8 del PG-3: los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m³), medidos sobre los planos de perfiles



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

transversales, siempre que los asientos medios del cimientado debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2 %) de la altura media del relleno tipo terraplén.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimientado haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

3.6.- Terminación y refino de la explanada

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 340.- “Terminación y Refino de la Explanada” del PG-3.

3.6.1.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 340.4 del PG-3.

4.- DRENAJES

4.1.- Arquetas

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 410.- “Arquetas y pozos de registro” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

4.1.1.- Formas y dimensiones

Las arquetas y pozos además de prismáticos, podrán ser cilíndricos con diámetro interior mínimo de 0,6 m para las arquetas, y de 1,2 m para los pozos.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro son las definidas en el Proyecto.

4.1.2.- Ejecución de las obras

Las arquetas y pozos deberán reunir condiciones adecuadas de estanqueidad. La unión entre tubo y pozo o arqueta será elástica para todo tipo de red.

Las juntas entre los distintos elementos de las arquetas y pozos prefabricados, estarán formadas por dos piezas: una junta deslizante estanca, que podrá ser autolubricada, y un elemento de apoyo para uniformizar el contacto entre elementos.

El acceso al interior del pozo se efectuará mediante pates normalizados con separación máxima entre ellos de 0,30 m, de modo que se garantice la seguridad.

En todos los pozos y arquetas deberá formarse en el fondo de la base una cuna o mediacaña



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

hasta el eje del colector, de forma que encauce los vertidos en su paso a través del pozo o arqueta y sirva de apoyo a los operarios de mantenimiento, debiendo coincidir la cota de la media caña con la clave del colector. Esta cuña o media caña se ejecutará en hormigón en masa HM-20, teniendo forma semicircular en la zona de paso de caudales, y una pendiente del 5% hacia dicho paso en la zona de apoyo. Deberá ponerse especial cuidado en su ejecución en los casos de pozos o arquetas que sean puntos de quiebro de la red o en los que el pozo o arqueta sirva para la unión de dos o más colectores.

En las redes unitarias y de fecales, los colectores de igual diámetro que incidan en un pozo o arqueta deberán hacer coincidir sus cotas de rasante hidráulica. En el caso de ser colectores de diferente diámetro deberán hacer coincidir las cotas de clave (excepto en el caso en que el conducto de salida tenga el diámetro menor).

Las acometidas de fecales o unitarias deberán incorporarse al pozo o arqueta haciendo coincidir su rasante hidráulica con la cota del eje del colector de los apoyos de la cuna o mediacaña. Sólo en casos excepcionales, el D.O. podrá autorizar la incorporación a mayor cota.

En las redes de pluviales, tanto los colectores como las acometidas (de sumideros o bajantes) podrán incorporarse al pozo o arqueta con un desnivel de hasta 1,60 m sobre la rasante hidráulica del colector de salida.

4.1.3.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente ejecutadas. El precio incluye la unidad de obra completa y terminada, incluyendo la excavación, relleno del trasdós, hormigón de limpieza, elementos complementarios (tapas, cerco, pates, etc), así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

5.- FIRMES Y PAVIMENTOS

5.1.- Colocación de bordillos

5.1.1.- Definición

El bordillo prefabricado de hormigón es un elemento de forma prismática, macizo, y con una sección transversal condicionada por las superficies exteriores de distinta naturaleza a las que delimita, bien sean calzadas, aceras, isletas, paseos y otras zonas.

Pueden estar constituidos en su integridad por un solo tipo de hormigón en masa o estar compuestos por un núcleo de hormigón en masa y una capa de mortero de acabado en sus caras vistas.

5.1.2.- Normativa técnica

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".

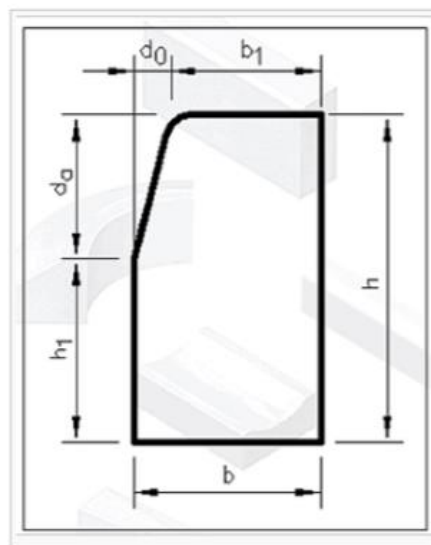
Los bordillos y ríogolas de hormigón cumplirán las condiciones exigidas en la Norma UNE 127025. Otras normas para consulta serán las relativas a cementos UNE 80301, UNE 80303 y UNE 80305, la Norma NTE, la Instrucción 5.2 IC de Drenaje superficial y el PG-3.



5.1.3.- Condiciones generales

Las dimensiones se ajustarán a las de la tabla:

	Altura		Anchura		Longitud L ± 0,5	DIBUJO 1	
	ht ± 0,5	h1 ± 0,5	bt ± 0,3	b1 ± 0,3		da ± 0,5	db ± 0,5
A1 20X14	20	17	14	11	100	3	3
A2 20X10	20	19	10	9	100	1	1
A3 20X8	20	-	8	-	100	R = 2 ± 0,3	
A4 20X8	20	-	8	-	100	R = 4 ± 0,3	
C2 30X22	30	16	22	19	100	14	3
C3 28X17	28	14	17	14	100	14	3
C5 25X15	25	11	15	12	100	14	3
C6 25X12	25	11	12	9	100	14	3
C7 22X20	22	12	20	4	100	10	16
C9 13X25	13	7	25	8	100 ó 50	6	19
R2 14X25	14	11	25	-	100 ó 50	3	25
R4 13X30	13	10	30	-	100 ó 50	3	13,5



5.1.4.- Control y recepción

Cuando los bordillos y rígoras suministrados estén amparados por un sello o marca de calidad oficialmente reconocida por la administración, la dirección de obra podrá simplificar el proceso de control de recepción, hasta llegar a reducir el mismo a la observación de las características de aspecto, y a la comprobación de marcado.

La comprobación de aspecto se realizará de la forma especificada en la Norma UNE 127025. Cuando las piezas suministradas no estén amparadas por sello o marca de calidad oficialmente homologada por la administración, serán obligatorias las pruebas de recepción indicadas a continuación, salvo instrucción expresa de la dirección de obra:

- Comprobación del marcado.
- Comprobación de aspecto y acabado.
- Características geométricas.
- Absorción de agua.
- Resistencia a flexión.

La comprobación de estas características debe cumplir con lo especificado en la Norma UNE 127025, así como sus condiciones de aceptación o rechazo.

En caso de aceptación de un suministro, queda condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra, al resultado de los ensayos de control. El



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

plan de control se establecerá determinando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido. Los ensayos de control se realizarán con muestras al azar sobre los suministros y sus pruebas han de cumplir también con lo especificado en la Norma UNE 127025.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, el director de obra decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los resultados de los ensayos realizados.

El coste de los ensayos y muestras será asumido por quien lo solicite. En caso de que los resultados finales sean desfavorables, estos serán por cuenta del fabricante.

5.1.5.- Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará por metros lineales, realmente colocados, medidos sobre el terreno, salvo acuerdo diferente según lo establecido para la unidad de obra en que forme parte.

5.2.- Mezclas bituminosas

5.2.1.- Características generales

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa de firme a la que se destine, es la definida en el Proyecto. La dotación de ligante hidrocarbonado de la mezcla será el establecido en la fórmula de trabajo, cumpliendo las dotaciones mínimas indicadas en la tabla 542.11 del PG-3, para este caso concreto una dotación mínima de 4.5%(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral).

5.2.2.- Equipo necesario

La central de fabricación deberá disponer de marcado CE para el tipo de mezcla bituminosa a emplear en proyecto. La producción horaria mínima de la central será de 100 t/h.

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción previstas y un mínimo de precompactación del 80 %. La temperatura de la mezcla en la tolva de la extendidora en el momento previo a su extendido será la indicada en la fórmula de trabajo, no siendo inferior a 145°C.

5.2.3.- Ejecución de las obras

El acopio de los áridos se realizará por separado, según el tipo y el tamaño de los mismos. Diez días antes del inicio de la ejecución de la unidad, se tendrán acopiados los áridos correspondientes a un 15% del volumen o el equivalente a 1 semana de trabajo, como mínimo. Diariamente se suministrará, como mínimo, el volumen de áridos correspondiente a la producción de la jornada, sin descargarlos en los acopios que ya hayan sido aprobados

Se realizará ensayo de equivalente de arena para los áridos con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.18 del PG-3.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

5.2.4.- Medición y abono

La mezcla bituminosa se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 542.11 del PG-3. El precio incluye los áridos, el polvo mineral y eventuales adiciones, incluso cuando éstas sean cemento.

5.3.- Zahorras

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 510 del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

5.3.1.- Características generales

La central de fabricación de zahorra artificial dispondrá de al menos tres tolvas con un sistema de dosificación ponderal o volumétrico de áridos y agua y una producción mínima de 100 t/h.

El número mínimo de fracciones de árido para fabricar las zahorras artificiales es tres: 0/6, 6/18 y 18/25 u 18/40 mm.

5.3.2.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 510.11 del PG-3. El precio de esta unidad incluye el estudio de la fórmula de trabajo, la ejecución del tramo de prueba y su control de calidad correspondiente.

5.3.3 Unidades correspondientes a este artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

1. "m3 de Zahorra artificial"

5.4.- Riego de imprimación y adherencia

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 530.- "Riegos de imprimación" y el Artículo 531.- "Riegos de adherencia" del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

5.4.1.- Ejecución de las obras

Para limpiar la superficie a imprimir, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión o cualquier otro medio adecuado para la correcta limpieza de la superficie.

5.4.2.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 530.9 del PG-3. El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado. El árido, eventualmente empleado en riegos de



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

imprimación, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

6.- OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO

6.1.- Consideraciones generales

En la ejecución de todas las obras de hormigón, ya sean en masa o armado, se seguirá en todo momento las prescripciones impuestas en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado, EHE, y las observaciones de la Dirección Facultativa de la Obra.

El Contratista antes de iniciar el hormigonado de un elemento informará a la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá iniciarse el vertido del hormigón.

En los ensayos de control, en caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a desechar el elemento de obra o bien considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad que se trata.

En caso de resistencia inferior al 90% de la exigida, la D.O. podrá elegir entre la demolición del elemento, su aceptación mediante refuerzo si procede, o su aceptación sin refuerzo.

6.2.- Ejecución de las obras

6.2.1.- Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca o suelo de cimentación o la tongada inferior ya endurecida, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos existentes.

Además, la D.O. podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo exigir rectificación o refuerzo si no tienen la calidad suficiente.

Se comprobará que las barras de las armaduras tengan las oportunas sujeciones, se mantenga la distancia al encofrado con separadores y que estos no dejen coqueras en la estructura.

Para zapatas y fondos de cimiento, se colocará una capa de hormigón de limpieza HM-15.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará la superficie existente o tongada anterior de agua y se mantendrán húmedos los encofrados.

6.2.2.- Transporte del hormigón

Se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de colocación sin experimentar variaciones sensibles a la situación de recién amasada: sin disgregación, cambios en el agua, etc.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

Si se utilizan hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el interior de la cuba antes de cambiar el conglomerante.

6.2.3.- Puesta en obra

Como norma general, no deberá transcurrir más de una (1) hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra. Podrá modificarse este tiempo con el uso de aditivos especiales, se adopten medidas contra la evaporación del agua o haya condiciones de humedad y temperatura favorables. No se tolerarán masas que acusen principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5), distribuirlo con rastrillos, distancias superiores a un (1) metro dentro de los encofrados, o colocarlo en capas cuyo espesor sea superior a treinta (30) centímetros

Como norma general, la puesta en obra se realizará mediante bomba.

6.2.4.- Compactación

Salvo casos especiales, se realizará mediante vibración, eliminando los huecos y coqueras, sin producirse segregación.

Si se avería uno de los vibradores empleados, se reducirá el ritmo de hormigonado, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos sin reparar el vibrador averiado.

6.2.5.- Juntas de hormigonado

Aquellas juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán en dirección lo más normal posible a la de tensiones de compresión.

Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad, se retirará la capa superficial de mortero y se humedecerá.

6.2.6.- Acabado del hormigón

Las superficies quedarán sin defectos ni rugosidades. Si apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero especial aprobado por la Dirección Facultativa.

6.2.7.- Desencofrado

Tanto los costeros, fondos, apeos, cimbras, etc. se retirarán sin producir sacudidas ni choques con la estructura. Para ello, el hormigón tendrá que haber alcanzado la resistencia necesaria para soportar con seguridad, sin deformaciones excesivas y los esfuerzos tras desencofrado.

Como orientación, pueden utilizarse los plazos de desencofrado dados por la fórmula dada en la Instrucción EHE (con cemento portland y condiciones ordinarias).



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

6.2.8.- Curado

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón.

6.3.- Mallas electrosoldadas

Se dispondrán y fijarán con la adecuada distancia al encofrado, impidiendo el movimiento de las armaduras en el vertido y permitiendo envolver el hormigón a estas sin dejar coqueras.

6.4.- Encofrados

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de estos, poseerán la resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco (5) mm. Para los movimientos locales.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis (6) metros se dispondrá del encofrado para que una vez desencofrado, exista una ligera contraflecha y conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada.

Con el fin de evitar la formación de fisuras se adoptarán las medidas necesarias para no impedir la retracción del hormigón.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor de una vez, se dispondrán ventanas de control que se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

7.- ORDENACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJISTICA

7.1.- Tierra vegetal

7.1.1.- Definición

Se define como tal, a la tierra procedente de la parte superficial de un terreno con alto contenido en materia orgánica colocada en formación de parterres y restitución de taludes.

7.1.2.- Procedencia

La tierra vegetal puede proceder de:

- Operaciones de la explanación de la propia obra. Debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a los dos metros. Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.
- Préstamo o aportación. Será tierra no abonada con un alto contenido en materia



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

orgánica, estará exenta de elementos extraños y de semillas de malas hierbas. No tendrá más de un 20% de materiales pétreos de tamaño superior a 20mm, y la medida de los terrones será:

Tierra vegetal cribada..... ≤ 16 mm

Tierra vegetal no cribada..... ≤ 40 mm

7.1.3.- Condiciones de suministro y almacenaje

El suministro de la tierra vegetal de préstamo o aportación se realizará en sacos o a granel. Cuando se realice en sacos figurarán los siguientes datos:

- Identificación del producto
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto.

El almacenaje se realizará de manera que no se alteren sus características.

7.1.4.- Ejecución

Si el suministro se realiza a granel, la tierra vegetal será transportada en camiones hasta el lugar donde haya de ser extendida. Una vez que la tierra ha sido llevada al lugar donde se va a emplear, se procederá a su extensión con el espesor definido en el Proyecto, y al desmenuzado y posterior rastrillado de los terrones para cumplir con lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

7.1.5.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m³) de tierra vegetal realmente colocada. El precio incluye la tierra vegetal, caso de que se trate de tierra de préstamo o aportación, la eliminación mediante rastrillado y desmenuzado de terrones, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

7.2.- Plantaciones

7.2.1.- Definición

Se define como plantación, la introducción en tierra de especies vegetales que habiendo nacido y sido criadas en un determinado lugar, son sacadas de éste y se sitúan en la ubicación definida en el Proyecto o indicada por el Director de Obra para que arraiguen. Se han considerado las siguientes especies:

- Árbol: vegetal leñoso que alcanza altura superior a 5 m, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal denominado tronco.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

- Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, ramifica desde la base y no alcanza los 5 m de altura.
- Planta de temporada: aquella dedicada al uso ornamental debido a la floración que experimenta, y que completa su ciclo vegetativo en unos meses.

Las formas de suministro son muy variadas:

- En contenedor
- En esqueje
- Con la raíz desnuda
- Con cepellón

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Ejecución del hoyo o zanja de plantación para recibir la especie vegetal, incluido un primer abonado y riego.
- Comprobación y preparación de la especie vegetal a plantar.
- Plantación de la especie vegetal.
- Relleno de tierra vegetal, abonado y riego.

7.2.2.- Materiales

Se emplearán las especies vegetales que sean definidas en el Proyecto o las indicadas por el Director de Obra. No podrán emplearse plantas que se encuentren dañadas.

Podrán utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica. El suministro y almacenamiento se realizará de manera que no se alteren sus condiciones.

Se emplearán abonos minerales para el acondicionamiento del suelo. Pudiendo ser de los siguientes tipos: Abonos sólidos de fondo; Abonos de liberación lenta o muy lenta.

7.2.3.- Condiciones en la ejecución

El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos. El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, las plantas sobrantes se depositarán en zanjas cubriendo las raíces convenientemente y protegiendo la planta.

El inicio de la plantación exige la aprobación previa por parte del Director de Obra. La apertura del hoyo o, en su caso, la zanja de plantación se hará con la mayor antelación posible para



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

favorecer la meteorización del suelo.

Dimensión mínima del agujero de plantación:

Árboles:

- Ancho: 2 x diámetro de las raíces o cepellón • Profundidad: 1,5 x profundidad de las raíces o cepellón.

Arbustos:

- Ancho: diámetro de las raíces o cepellón + 15 cm.

Antes de proceder a la plantación se habrá abonado la tierra sobre la que se asentarán las raíces, y si el terreno es muy seco, se habrá llenado el hoyo de agua para humedecer la tierra.

La planta quedará aplomada y en la posición prevista, las raíces quedarán en posición natural sin doblarse, especialmente cuando haya una raíz principal bien definida. En ningún caso quedarán bolsas de aire entre las raíces y la tierra una vez relleno el hoyo con tierra vegetal.

No se arrastrará el ejemplar, ni se le hará girar una vez esté colocado.

Inmediatamente después de plantar se rellenará el hoyo con tierra vegetal, volviéndose a abonar y regar abundantemente.

Todos los árboles se sujetarán por medio de tutores o tensores, al menos durante el período de garantía de la obra.

No se realizarán plantaciones de árboles cuyo perímetro sea menor de 15 cm.

La poda post-plantación se limitará al mínimo necesario para eliminar las ramas dañadas.

Se regará con la frecuencia y cantidad necesaria para garantizar el correcto arraigamiento de la planta, haciéndolo preferentemente a primera hora de la mañana o última de la tarde.

No se plantará en tiempo de heladas, ni con vientos fuertes, con lluvias cuantiosas o con temperaturas muy altas o suelo excesivamente mojado.

7.2.3.1.- Suministro en contenedor

Podrá emplearse este método en cualquier época del año. Se extraerá la planta del contenedor en el mismo momento de la plantación. Se recuperará y almacenará el envase, o bien se introducirá dentro del hoyo de plantación y se procederá a romperlo y retirarlo.

7.2.3.2.- Suministro del cepellón

La colocación del cepellón en el hoyo de plantación se hará sin dañar la estructura interna del mismo. Cuando sea protegido con malla metálica y yeso, una vez dentro del hoyo de plantación se romperá el yeso y se cortará la malla metálica con cuidado, retirando todos estos materiales.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

7.2.3.3.- Suministro de la raíz desnuda

Se limpiarán las raíces quedando sólo las sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin que se doblen, en especial las de mayor diámetro.

7.2.3.4.- Plantación de plantas de temporada

El inicio de la plantación exige la previa aprobación por parte del Director de Obra. Los trabajos de acondicionamiento del suelo se harán con antelación suficiente para facilitar la aireación del suelo. Se regará con la frecuencia y cantidad necesaria para garantizar el correcto arraigamiento de la planta, haciéndolo preferentemente a primera hora de la mañana o última de la tarde. No se plantará en tiempo de heladas, ni con vientos fuertes, con lluvias cuantiosas o con temperaturas muy altas o suelo excesivamente mojado.

Cuando el suministro sea en contenedor, los hoyos tendrán, como mínimo, las mismas dimensiones que éste. Cuando el suministro sea con las raíces desnudas, éstas se limpiarán quedando sólo las sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin que se doblen, en especial las de mayor diámetro.

7.2.4.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de árbol, arbusto o planta realmente plantada. El precio incluye la especie vegetal, la apertura del hoyo, la tierra vegetal, el abono, el riego, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad. No serán de abono las plantas rechazadas ni los gastos ocasionados por las sustituciones de dichas plantas.

El árbol se definirá en función de su perímetro medido a 1 m de altura sobre el terreno ± 5 cm, en una zona exenta de ramas y nudos.

8.- SEÑALIZACIÓN

8.1.- Señales y carteles verticales de circulación

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 701.- “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes” del PG-3, así como las especificaciones contenidas en las Normas 8.1- IC.- “Señalización vertical” de la Instrucción de Carreteras (del 20 de marzo de 2014).

8.1.1.- Definición

Se definen como señales, carteles y paneles complementarios de circulación, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas:

- Señales: sus dimensiones son fijas y dependen del tipo de carretera. Las señales de código se ajustarán, tanto en las dimensiones de sus zonas reflectantes como en las proporciones relativas del símbolo y orla, a lo indicado en la publicación: “Señales Verticales de Circulación – Tomo I – Características de las señales”, del Ministerio de Fomento.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

- Carteles: sus dimensiones se deducen del tamaño de los caracteres, pictogramas y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. En el caso de carteles formados por lamas, se ajustarán sus dimensiones a un número múltiplo de éstas.
- Paneles complementarios: sus dimensiones se deducen del tamaño de los caracteres, pictogramas y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes.

8.1.2.- Materiales

El material a emplear como sustrato es el definido en el Proyecto.

Las señales de código dispondrán de una pestaña perimetral o estarán dotadas de otros sistemas para que su estabilidad quede garantizada.

La cara delantera de las señales de código podrá ser lisa o estampada.

8.1.3.- Medición y abono

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra.

9.- VARIOS

9.1.- Báculo o columna para luminaria

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el REBT y sus ITC, normas UNE-EN 40, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

9.1.1.- Definición

Se define como báculo al elemento vertical, que posee un brazo horizontal, que sirve de soporte a una luminaria.

Se define como columna el elemento vertical que sirve de soporte a una luminaria.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación y aplomado del elemento de anclaje.
- Colocación y anclaje del báculo o columna a la base.
- Aplomado del báculo o columna.

Se define como brazo al elemento que se emplea en aquellas calles o tramos de calle donde no sea posible colocar báculos o columnas, en calles estrechas y típicas o bien donde motivos de estética aconseje este tipo de instalación.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

9.1.2.- Materiales y características

Pueden estar fabricados en diversos tipos de materiales: poliéster reforzado, aluminio, acero inoxidable, acero galvanizado, hierro fundido, madera, etc., pero en cualquier caso, estos materiales serán resistentes a la intemperie o estarán debidamente protegidos frente a ella. El tipo de material empleado para su fabricación es el definido en el Proyecto.

Todos los báculos o columnas irán provistos en su base de una caja de derivación de poliéster reforzado para la conexión al punto de luz, incluyendo fusibles de cortocircuito.

Los báculos y columnas, cualquiera que sea la naturaleza del material con que están fabricados, deberán cumplir las siguientes especificaciones generales:

- Los báculos, columnas y luminarias serán clase II. Las partes metálicas accesibles de los soportes de las luminarias deberán estar conectadas a tierra.
- En el caso de que no sean accesibles al público en general y dispongan de doble aislamiento, no será preciso conectarlas a tierra.
- La puesta a tierra de los soportes se podrá realizar por conexión a red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de puesta a tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo, o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre. Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas o elementos que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.
 - Los báculos o columnas serán productos con marcado CE.
 - El marcado podrá realizarse con pintura indeleble, con inscripción en relieve o con una etiqueta fabricada en un material que permita la fijación de forma permanente y duradera en el tiempo, preferiblemente de tipo metálico atornillada al báculo o columna. Cualquier sistema de marcado se realizará en lugar visible
 - Todos los bordes de corte de las extremidades o aberturas de la columna estarán sellados para impedir la entrada de agua o cualesquiera otros contaminantes. El sellado se deberá realizar mediante la aplicación de la resina base del material compuesto u otra alternativa adecuada.
 - Por cada tipo de columna o báculo y altura nominal de columna, deberá aportarse un ensayo tipo, con la condición de que cada extremidad de la parte se extienda al menos 0,3 m por encima y por debajo de la abertura de la puerta, debiendo cumplir con una categoría de protección contra impacto de IK08 especificada en la Norma Europea EN 50102, con la puerta montada.
 - Las bases de cimentación de columnas y báculos serán de hormigón de HNE-



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

20. El dimensionamiento de las mismas será el recogido en los planos del Proyecto.

- La unión entre báculo o columna y la cimentación podrá ser embutido en la base o con placa de anclaje. Los pernos irán fijados con tuerca a las placas. El tipo de unión entre báculos y columnas y la base de cimentación será el recogido en los planos del Proyecto.
- Los brazos murales se fijarán rígidamente a las paredes por medio de una placa, solidaria del brazo, y de pernos de anclajes que impidan los movimientos de cabeceo o rotaciones provocados por el viento. Se fijarán sólo en aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su estabilidad, solidez, espesor etc.

9.1.3.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de báculo o columna realmente colocadas.

El precio incluye el báculo o la columna, los elementos de anclaje, su colocación, la resina para la fijación de los pernos cuando sea necesario, la caja de derivación para la conexión al punto de luz, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución .

9.2.- Luminaria, proyector y lámparas

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el REBT y sus ITC, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

9.2.1.- Definición

Se define como luminaria al aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz de una o varias lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para fijar y proteger las lámparas (excluyendo las propias lámparas) y cuando sea necesario, los circuitos auxiliares junto con los medios de conexión al circuito de alimentación.

Se define como proyector al aparato óptico con el que se obtiene un haz luminoso de gran intensidad. Los proyectores pueden emplear lámparas de halogenuros metálicos, que proporcionan un haz luminoso de color blanco de gran intensidad.

Se define como lámpara al utensilio para dar luz.

Se define como reductor de flujo al equipo que lleva acoplado un dispositivo que hace que pasadas unas horas desde su encendido, se reduzca la intensidad lumínica y el consumo de una lámpara o de un grupo de lámparas. Podrá estar localizado en el cuadro de mando o en la propia luminaria o proyector.

La luminaria o proyector llevará alojado en su interior un equipo auxiliar de alto factor para la lámpara correspondiente. Existen dos tipos de equipo auxiliar en las luminarias o proyectores, con o sin línea de mando.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

El tipo de equipo a emplear, con o sin línea de mando, es el definido en el Proyecto o el indicado por el D.O.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación de la luminaria o proyector en su posición definitiva.
- Sujeción de la luminaria o proyector al báculo, columna o torre de iluminación, según el caso.
- Colocación de la lámpara o lámparas, si es el caso.

9.2.2.- Ejecución

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Todas las instalaciones irán provistas de reductor de flujo, en cualquiera de sus dos modalidades.

La luminaria se colocará en su posición, sujetándola al báculo o columna, según el caso.

Posteriormente, se colocará la lámpara o lámparas en el interior de la luminaria.

Cuando se trate de un proyector, éste podrá ir sujeto a un báculo o columna, o independiente. Al igual que con las luminarias, una vez colocado el proyector en su ubicación definitiva, se colocará la lámpara dentro del mismo.

9.2.3.- Medición y abono

La luminaria o proyector se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente colocadas. El precio incluye la luminaria o proyector, el reductor de flujo cuando la instalación sea sin línea de mando, los elementos para la colocación y sujeción de la luminaria o proyector, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

La lámpara se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente colocadas. El precio incluye la lámpara, la colocación y sujeción de la misma a la luminaria o proyector, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

10.- GESTION DE RESIDUOS

10.1.- Definición

De acuerdo con el RD 105/2008 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002) • Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
- Medidas de segregación “in situ”



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos.
- Operaciones de valorización “in situ”
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto.

10.2.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará en función de los m³ de residuos llevados a vertedero.

11.- PARTIDAS ALZADAS

11.1.- Partida alzada de abono integro para limpieza y terminación de la obra

La presente p.a. se destina al pago de las medidas a llevar a cabo al finalizar las obras, para su limpieza y terminación definitiva.

11.1.1.- Condiciones generales

Revisar el ataluzado en terraplenes, desmontes y en el revestimiento de los taludes con tierra vegetal, corrigiendo los defectos o cárcavas, en caso de producirse.

Limpieza de los terrenos adyacentes a los bordes de la explanación de piedras, materiales caídos, restos de hormigón, ferralla, firme antiguo, anclajes de bionda antiguos no utilizados, latiguillos, berenjenos, etc.

Desbroce mecánico y manual de la obra.

Limpieza de arquetas.

Trasdosado de las boquillas de salida de las obras de drenaje

Retirar restos de elementos utilizados para realizar pruebas de carga.

Retirar puntas y otros restos de acero que alteren la uniformidad del paramento.

Demolición y retirada a vertedero de las cimentaciones auxiliares para la ejecución de la estructura.

Limpieza de la parte inferior de la estructura de piedras, materiales caídos, restos de hormigón, ferralla, latiguillos, berenjenos, etc.

Limpieza del terreno situado bajo la estructura, reponiéndolo a su estado original.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

Tapar las cimentaciones de carteles y señales para que no sea visible el hormigón. En caso de que esto no sea posible, demoler el hormigón de la cimentación y retirarlo a vertedero.

Retirar la señalización vertical y los carteles informativos de obra, incluidos los carteles institucionales del Gobierno de Cantabria.

Revisar y reparar, en su caso, todos los cerramientos.

Limpieza de materiales, piedras y otros restos caídos a ambos lados de los cierres de fábrica, y comprobación y reparación, en su caso, de los llegados de dichos cierres.

En el caso de cierres de estacas y cables, comprobar y realizar, en su caso, el tesado de los cables, y tapar las zapatas de los postes para que no sea visible el hormigón.

11.1.2.- Medición y abono

Por tratarse de una partida alzada de abono íntegro, constituye formalmente una unidad de obra, por lo que se ha incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP.

La presente partida alzada se abonará al contratista en su totalidad, una vez concluidos a satisfacción del D.O. los trabajos u obras a que se refiere.

12.- CONSERVACION DE LA OBRA DURANTE PERIODO DE GARANTIA

Las unidades de obras construidas por el Contratista tendrán un plazo de garantía de dos (2) años a partir de la recepción provisional. Quedarán fuera de dicha garantía aquellas unidades fungibles o susceptibles de deteriorarse con el uso de la EDAR, como ejemplo: los barridos, las limpiezas de pozos o arquetas, etc.

Quedarán sometidas a dicha garantía, unidades realmente creadas, como la Obra Civil, los mecanismos, los firmes, pavimentos, la conducción de agua y saneamiento.

13.- DISPOSICIONES FINALES

Todo lo que, sin apartarse del espíritu general del Proyecto y de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, sea ordenado por el Ingeniero Director de las Obras, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté explícitamente en los documentos que constituyen el presente Proyecto.

Dichas órdenes pasan automáticamente a ser ejecutivas.



DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

En Santander Febrero de 2017

Autor del proyecto:

Fdo.: Óscar Velasco Núñez



DOCUMENTO N°4-PRESUPUESTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
1.1	m2	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO Extracción y retirada de todos los tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, etc. con traslado a vertederos o a lugares de empleo.	1,15
		UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
1.2	ud	TALA DE ÁRBOLES Tala del árbol, extracción del tocón, carga y transporte de los materiales extraídos a vertederos o a lugar de empleo. Relleno y compactación de las oquedades causadas.	53,31
		CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
1.3	m3	EXCAVACIONES Excavación mecánica de tierras, rocas descompuestas meteorizadas y estratificadas, con transporte a vertedero y canon de vertido.	3,82
		TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
1.4	m2	TERMINACIÓN Acabado geométrico de la explanada.	1,23
		UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 2 DRENAJES			
2.1	ud	ARQUETAS Excavación, relleno del trasdós y colocación de tapas, cercos, pates, etc.	600,39
		SEISCIENTOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 3 FIRMES Y PAVIMENTOS			
3.1	ml	COLOCACIÓN DE BORDILLOS Ml de bordillo realmente colocado de cada tipo medidos en el terreno.	6,85
		SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
3.2	m²	LOSETA HIDRAULICA Acera de loseta hidráulica de 30 x 30 cm, sobre solera de hormigón HM-20	31,65
		TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
3.3	m2	MEZCLA BITUMINOSA Capa de firme formado por capa de rodadura de 6 cm S-12, capa intermedia de 10 cm S-20 incluída betún y filler, completamente ejecutada.	4,74
		CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
3.4	m3	ZAHORRAS Extendido y compactación de zahorra artificial.	15,50
		QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
3.5	m2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA Extendido de riegos de adherencia e imprimación.	3,18
		TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES			
SUBCAPÍTULO 4.1 ARQUETA			
4.1.1	ud	ARQ.ABIERTA.PREF.HM.C/REJA.HA Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa, con paredes de 10 cm de espesor, y con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 70 x 70 cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/32/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5	92,15
		NOVENTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 4.2 FLOTADOR			
4.2.1	ud	Deposito de flotación Tanque de hormigón de planta circular. Consta de un accionamiento constituido por un grupo motorreductor (Tensión 220/380V, frecuencia 50Hz, protección IP-54 y aislamiento clase B), eje de transmisión de Acero DIN 2448161 (ST-SR), brazos de espesamiento constituidos con perfiles de acero A42b rasquetas de poceta de acero A-42b y tornillería de acero inoxidable AISI-304. Aliviadero de aluminio. Marca: hidrometálica o similar. Modelo EFF-1000.	30.336,94
		TREINTA MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con	
		NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
4.2.2	ud	Sistema de recirculación del licor fango Conjunto equipos para la recirculación del fango. Incluye válvulas, bombas y tuberías destinadas a la recirculación del fango. Precio estimado en proporción a la instalación del espesador por flotación. Incluye compresor de aire rotativo de tornillo, preparado para el funcionamiento continuo o alternativo, dotado de caja de insonorización. y válvula de purga automática, para evitar en lo posible la acumulación de condensados en la red. Incorporación de Calderín, y manómetro para medida de la presión.	3.987,00

4.2.3	ud	Extracción de fangos	TRES MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS	2.145,85
		Conjunto equipo para la regulación de la extracción de fango del flotador. Compuesta por: válvula automática de extracción tipo guillotina, diámetro 40 mm, con acondicionamiento automático, de fundición. Junto con equipos de alimentación de aire a presión. Conjunto de soporte de acero inoxidable. Incluso ayudas de albañilería y elemento auxiliares de montaje. Totalmente montado y funcionando.		

DOS MIL CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 4.3 DIGESTOR ANAEROBIO

APARTADO 4.3.1 Digestor 1550,89 m3

4.3.1.1	m3	Exc.Zanja y/o.Po.Roca.Med.Mecan		50,41
		Excavación en zanja y/o pozos en roca, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.		
			CINCUENTA EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
4.3.1.2	m3	Relleno de arena en zanjas		11,17
		Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
			ONCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
4.3.1.3	m3	Hormigón HM-20 Cimientos obra fabrica		79,54
		Hormigón HM-20 en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado		
			SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
4.3.1.4	m3	Hormigón HA-30/P/40/Ila Clm.V.Manual		79,54
		Hormigón para armar HA-30/P/40/Ila, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.		
			SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
4.3.1.5	m3	Hormigón HA-30/P/40/Ila Clm.V.Bomba		22,90
		Hormigón para armar HA-25/P/40/Ila, de 25 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DBSE-C.		
			VEINTIDOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
4.3.1.6	ud	Medidor de temperatura		200,00
		Medidor de temperatura. Marca Rosemount o similar. Modelo 3144P		
			DOSCIENTOS EUROS	
4.3.1.7	ud	Medidor del PH		50,00
		Medidor de Ph modelo HI98100 Checker@Plus.		

CINCUENTA EUROS

APARTADO 4.3.2 Digestor 852,61 m3

4.3.2.1	m3	Exc.Zanja y/o.Po.Roca.Med.Mecan		50,41
		Excavación en zanja y/o pozos en roca, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.		
			CINCUENTA EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
4.3.2.2	m3	Relleno de arena en zanjas		11,17
		Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
			ONCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
4.3.2.3	m3	Hormigón HM-20 Cimientos obra fabrica		79,54
		Hormigón HM-20 en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado		
			SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
4.3.2.4	m3	Hormigón HA-30/P/40/Ila Clm.V.Manual		79,54
		Hormigón para armar HA-30/P/40/Ila, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.		
			SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
4.3.2.5	m3	Hormigón HA-30/P/40/Ila Clm.V.Bomba		22,90
		Hormigón para armar HA-25/P/40/Ila, de 25 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DBSE-C.		
			VEINTIDOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
4.3.2.6	ud	Medidor de temperatura		200,00
		Medidor de temperatura. Marca Rosemount o similar. Modelo 3144P		
			DOSCIENTOS EUROS	
4.3.2.7	ud	Medidor del PH		50,00
		Medidor de Ph modelo HI98100 Checker@Plus.		

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CINCUENTA EUROS			
APARTADO 4.3.3. Extracción de fangos			
4.3.3.1	ud	Extracción de fangos Conjunto equipo para la regulación de la extracción de fango del digestor anaerobio. Compuesta por: válvula automática de extracción tipo guillotina, diámetro 60 mm, con acondicionamiento automático, de fundición. Junto con equipos de alimentación de aire a presión. Conjunto de soporte de acero inoxidable. Incluso ayudas de albañilería y elemento auxiliares de montaje. Totalmente montado y funcionando.	571,43
QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS			
APARTADO 4.3.4 Manómetro			
4.3.4.1	ud	Manómetro Caja: acero inox. AISI-316. Órganos internos y rosca: acero inox. AISI-316. Precisión: KI 0,6 (error máximo 0,6%)	138,07
CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 4.4 DESHIDRACIÓN			
4.4.1	ud	Filtro prensa PEO/1000 Filtro prensa de alto rendimiento modelo PFO /1000 marca TEFSA, con dimensiones 6800x1600x3400 (L X W X H mm), pistón hidráulico en acero inoxidable y presión de trabajo de 15 bar.	100.340,00
CIEN MIL TRESCIENTOS CUARENTA EUROS			
CAPÍTULO 5 SEÑALIZACIÓN			
5.1	ud	SEÑALES Y CARTELES VERTICALES Unidad de señalización vertical realmente colocada, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes.	175,00
CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS			
CAPÍTULO 6 REPUESTOS			
6.1	ud	REPUESTOS Repuestos suficientes para cubrir las necesidades que se pudieran producir durante en plazo de dos años, incluyendo: correas, tornillería, cojinetes y elementos de reserva que serán de repetición de las máquinas cuya reserva se prevé más necesaria.	3.600,00
TRES MIL SEISCIENTOS EUROS			
CAPÍTULO 7 VARIOS			
SUBCAPÍTULO 7.1 ALUMBRADO EXTERIOR			
7.1.1	ud	Luminaria viaria UD Luminaria viaria. Servicio: Alumbrado de viales.Características:-Tipo: Luminaria de alta estanqueidad.-Marca: INDALUX.-Modelo: IVH 1 150W SAP CLASE II.-Lámpara: -Potencia (W): 150. -Tensión (V): 230. -Frecuencia (Hz): 50. -Dimensiones (mm): 730 x 340 x 295.-Protección: IP-66.-Incluye columna de 9 metros de altura. Según EE38.	874,03
OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS			
7.1.2	ud	Luminaria mural UD Luminaria mural. Servicio: Alumbrado exterior.Características:-Tipo: Luminaria de alta estanqueidad.-Marca: INDALUX.-Modelo: ILD1 S150.-Lámpara: -Tipo: sodio alta presión. -Potencia (W): 150. -Tensión (V): 230. -Frecuencia (Hz): 50. -Dimensiones (mm): 692 x 335 x 259.-Protección: IP-65.-Incluye brazo mural de fijación. Según EE39.	563,39
QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
7.1.3	ud	Luminaria de emergencia UD Luminaria emergencia. Servicio: Alumbrado de emergencia.Características:-Tipo: Autónomo.-Marca: DAISALUX.-Modelo: ESTANCA-20 N7.-Lámparas: 1.-Protección: IP65.-Potencia (W): 18.-Autonomía (minutos): 60.-Tensión (V): 220.-Lúmenes: 211.-Superficie (m2): 52. Según EE41.	85,53
OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
CAPÍTULO 8 ELEMENTOS DE SEGURIDAD			
8.1	ud	Elementos de seguridad Unidad de elementos de seguridad: extintores, flotadores de cuerdas en las pasarelas y caminos próximos a los depósitos grandes, barandillas, quitamiedos en escaleras de gato, carteles y señalizaciones con recomendaciones de seguridad, plataformas aislantes, detectores de gases o carencia de oxígeno, caretas antigás, cascos de uso ocasional	2.317,10
DOS MIL TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS			

CAPÍTULO 9 GESTION DE RESIDUOS

9.1	ud	Estudio de Gestión de Residuos	3.071,09
		Ud. de Estudio de Gestión de Residuos	
		TRES MIL SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 10 ORDENACIÓN ESTÉTICA Y PAISAJISTICA

10.1	m3	TIERRA VEGETAL	4,65
		Formación de partenens.	
		CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
10.2	ud	PLANTACIONES	
		Introducción de Cipres Leylandi, para cerramiento, totalmente colocado	
		DOS EUROS	2,00

CAPÍTULO 11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

11.1	ud	Unidades correspondientes a medidas de Seguridad y Salud	13.971,43
		Unidades correspondientes a medidas de Seguridad y Salud durante el ejercicio de las obras	
		TRECE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS N° 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
1.1	m2	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO Extracción y retirada de todos los tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, etc. con traslada a vertederos o a lugares de empleo.	
		Mano de obra	0,13
		Maquinaria.....	0,90
		Resto de obra y materiales.....	0,12
		TOTAL PARTIDA.....	1,15
1.2	ud	TALA DE ÁRBOLES Tala del árbol, extracción del tocón, carga y transporte de los materiales extraídos a vertederos o a lugar de empleo. Relleno y compactación de las oquedades causadas.	
		Mano de obra	21,00
		Maquinaria.....	27,00
		Resto de obra y materiales.....	5,31
		TOTAL PARTIDA.....	53,31
1.3	m3	EXCAVACIONES Excavación mecánica de tierras, rocas descompuestas meteorizadas y estratificadas, con transporte a vertedero y canon de vertido.	
		Mano de obra	0,58
		Maquinaria.....	2,81
		Resto de obra y materiales.....	0,43
		TOTAL PARTIDA.....	3,82
1.4	m2	TERMINACIÓN Acabado geométrico de la explanada.	
		Maquinaria.....	1,16
		Resto de obra y materiales.....	0,07
		TOTAL PARTIDA.....	1,23
CAPÍTULO 2 DRENAJES			
2.1	ud	ARQUETAS Excavación, relleno del trasdós y colocación de tapas, cercos, pates, etc.	
		TOTAL PARTIDA.....	600,39
CAPÍTULO 3 FIRMES Y PAVIMENTOS			
3.1	ml	COLOCACIÓN DE BORDILLOS MI de bordillo realmente colocado de cada tipo medidos en el terreno.	
		Mano de obra	2,94
		Resto de obra y materiales.....	3,91
		TOTAL PARTIDA.....	6,85
3.2	m²	LOSETA HIDRAULICA Acera de loseta hidráulica de 30 x 30 cm, sobre solera de hormigón HM-20	
		Mano de obra	9,04
		Resto de obra y materiales.....	22,61
		TOTAL PARTIDA.....	31,65
3.3	m2	MEZCLA BITUMINOSA Capa de firme formado por capa de rodadura de 6 cm S-12, capa intermedia de 10 cm S-20 incluída betún y filler, completamente ejecutada.	
		Mano de obra	3,15
		Maquinaria.....	1,59
		TOTAL PARTIDA.....	4,74
3.4	m3	ZAHORRAS Extendido y compactación de zahorra artificial.	
		Mano de obra	0,71
		Maquinaria.....	4,36
		Resto de obra y materiales.....	10,43
		TOTAL PARTIDA.....	15,50
3.5	m2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA Extendido de riegos de adherencia e imprimación.	
		Mano de obra	1,83
		Maquinaria.....	1,35

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			3,18
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES			
SUBCAPÍTULO 4.1 ARQUETA			
4.1.1	ud	ARQ.ABIERTA.PREF.HM.C/REJA.HA Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa, con paredes de 10 cm de espesor, y con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 70 x 70 cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/32/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5	
TOTAL PARTIDA.....			92,15
SUBCAPÍTULO 4.2 FLOTADOR			
4.2.1	ud	Deposito de flotación Tanque de hormigón de planta circular. Consta de un accionamiento constituido por un grupo motorreductor (Tensión 220/380V, frecuencia 50Hz, protección IP-54 y aislamiento clase B), eje de transmisión de Acero DIN 2448161 (ST-SR), brazos de espesamiento constituidos con perfiles de acero A42b rasquetas de poceta de acero A-42b y tornillería de acero inoxidable AISI-304. Aliviadero de aluminio. Marca: hidrometálica o similar. Modelo EFF-1000.	
TOTAL PARTIDA.....			30.336,94
4.2.2	ud	Sistema de recirculación del licor fango Conjunto equipos para la recirculación del fango. Incluye válvulas, bombas y tuberías destinadas a la recirculación del fango. Precio estimado en proporción a la instalación del espesador por flotación. Incluye compresor de aire rotativo de tornillo, preparado para el funcionamiento continuo o alternativo, dotado de caja de insonorización. y válvula de purga automática, para evitar en lo posible la acumulación de condensados en la red. Incorporación de Calderín, y manómetro para medida de la presión	
TOTAL PARTIDA.....			3.987,00
4.2.3	ud	Extracción de fangos Conjunto equipo para la regulación de la extracción de fango del flotador. Compuesta por: válvula automática de extracción tipo guillotina, diámetro 40 mm, con acondicionamiento automático, de fundición. Junto con equipos de alimentación de aire a presión. Conjunto de soporte de acero inoxidable. Incluso ayudas de albañilería y elemento auxiliares de montaje. Totalmente montado y funcionando.	
TOTAL PARTIDA.....			2.145,85
SUBCAPÍTULO 4.3 DIGESTOR ANAEROBIO			
APARTADO 4.3.1 Digestor 1550,89 m3			
4.3.1.1	m3	Exc.Zanja y/o.Po.Roca.Med.Mecan Excavación en zanja y/o pozos en roca, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	
Maquinaria.....			50,41
TOTAL PARTIDA.....			50,41
4.3.1.2	m3	Relleno de arena en zanjas Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	
TOTAL PARTIDA.....			11,17
4.3.1.3	m3	Hormigón HM-20 Cimientos obra fabrica Hormigón HM-20 en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado	
TOTAL PARTIDA.....			79,54
4.3.1.4	m3	Hormigón HA-30/P/40/Ila Clm.V.Manual Hormigón para armar HA-30/P/40/Ila, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.	
TOTAL PARTIDA.....			79,54

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
4.3.1.5	m3	Hormigón HA-30/P/40/Ila Clm.V.Bomba Hormigón para armar HA-25/P/40/Ila, de 25 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DBSE-C.	
		TOTAL PARTIDA.....	22,90
4.3.1.6	ud	Medidor de temperatura Medidor de temperatura. Marca Rosemount o similar. Modelo 3144P	
		TOTAL PARTIDA.....	200,00
4.3.1.7	ud	Medidor del PH Medidor de Ph modelo HI98100 Checker®Plus.	
		TOTAL PARTIDA.....	50,00
APARTADO 4.3.2 Digestor 852,61 m3			
4.3.2.1	m3	Exc.Zanja y/o.Po.Roca.Med.Mecan Excavación en zanja y/o pozos en roca, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	
		Maquinaria.....	50,41
		TOTAL PARTIDA.....	50,41
4.3.2.2	m3	Relleno de arena en zanjas Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	
		TOTAL PARTIDA.....	11,17
4.3.2.3	m3	Hormigón HM-20 Cimientos obra fabrica Hormigón HM-20 en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado	
		TOTAL PARTIDA.....	79,54
4.3.2.4	m3	Hormigón HA-30/P/40/Ila Clm.V.Manual Hormigón para armar HA-30/P/40/Ila, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.	
		TOTAL PARTIDA.....	79,54
4.3.2.5	m3	Hormigón HA-30/P/40/Ila Clm.V.Bomba Hormigón para armar HA-25/P/40/Ila, de 25 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DBSE-C.	
		TOTAL PARTIDA.....	22,90
4.3.2.6	ud	Medidor de temperatura Medidor de temperatura. Marca Rosemount o similar. Modelo 3144P	
		TOTAL PARTIDA.....	200,00
4.3.2.7	ud	Medidor del PH Medidor de Ph modelo HI98100 Checker®Plus.	
		TOTAL PARTIDA.....	50,00
APARTADO 4.3.3. Extracción de fangos			
4.3.3.1	ud	Extracción de fangos Conjunto equipo para la regulación de la extracción de fango del digestor anaerobio. Compuesta por: válvula automática de extracción tipo guillotina, diámetro 60 mm, con acondicionamiento automático, de fundición. Junto con equipos de alimentación de aire a presión. Conjunto de soporte de acero inoxidable. Incluso ayudas de albañilería y elemento auxiliares de montaje. Totalmente montado y funcionando.	
		TOTAL PARTIDA.....	571,43
APARTADO 4.3.4 Manómetro			
4.3.4.1	ud	Manómetro Caja: acero inox. AISI-316. Órganos internos y rosca: acero inox. AISI-316. Precisión: KI 0,6 (error máximo 0,6%)	
		TOTAL PARTIDA.....	138,07
SUBCAPÍTULO 4.4 DESHIDRACIÓN			
4.4.1	ud	Filtro prensa PEO/1000 Filtro prensa de alto rendimiento modelo PFO /1000 marca TEFSa, con dimensiones 6800x1600x3400 (L X W X H mm), pistón hidráulico en acero inoxidable y presión de trabajo de 15 bar.	
		TOTAL PARTIDA.....	100.340,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5 SEÑALIZACIÓN			
5.1	ud	SEÑALES Y CARTELES VERTICALES Unidad de señalización vertical realmente colocada, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes.	
TOTAL PARTIDA.....			175,00
CAPÍTULO 6 REPUESTOS			
6.1	ud	REPUESTOS Repuestos suficientes para cubrir las necesidades que se pudieran producir durante en plazo de dos años, incluyendo: correas, tornillería, cojinetes y elementos de reserva que serán de repetición de las máquinas cuya reserva se prevé más necesaria.	
TOTAL PARTIDA.....			3.600,00
CAPÍTULO 7 VARIOS			
SUBCAPÍTULO 7.1 ALUMBRADO EXTERIOR			
7.1.1	ud	Luminaria viaria UD Luminaria viaria. Servicio: Alumbrado de viales.Características:-Tipo: Luminaria de alta estanqueidad.-Marca: INDALUX.-Modelo: IVH 1 150W SAP CLASE II.-Lámpara: -Potencia (W): 150. -Tensión (V): 230. -Frecuencia (Hz): 50. -Dimensiones (mm): 730 x 340 x 295.-Protección: IP-66.-Incluye columna de 9 metros de altura. Según EE38.	
TOTAL PARTIDA.....			874,03
7.1.2	ud	Luminaria mural UD Luminaria mural. Servicio: Alumbrado exterior.Características:-Tipo: Luminaria de alta estanqueidad.-Marca: INDALUX.-Modelo: ILD1 S150.-Lámpara: -Tipo: sodio alta presión. -Potencia (W): 150. -Tensión (V): 230. -Frecuencia (Hz): 50. -Dimensiones (mm): 692 x 335 x 259.-Protección: IP-65.-Incluye brazo mural de fijación. Según EE39.	
TOTAL PARTIDA.....			563,39
7.1.3	ud	Luminaria de emergencia UD Luminaria emergencia. Servicio: Alumbrado de emergencia.Características:-Tipo: Autónomo.-Marca: DAISALUX.-Modelo: ESTANCA-20 N7.-Lámparas: 1.-Protección: IP65.-Potencia (W): 18.-Autonomía (minutos): 60.-Tensión (V): 220.-Lúmenes: 211.-Superficie (m2): 52. Según EE41.	
TOTAL PARTIDA.....			85,53
CAPÍTULO 8 ELEMENTOS DE SEGURIDAD			
8.1	ud	Elementos de seguridad Unidad de elementos de seguridad: extintores, flotadores de cuerdas en las pasarelas y caminos próximos a los depósitos grandes, barandillas, quitamiedos en escaleras de gato, carteles y señalizaciones con recomendaciones de seguridad, plataformas aislantes, detectores de gases o carencia de oxígeno, caretas antigás, cascos de uso ocasional	
TOTAL PARTIDA.....			2.317,10
CAPÍTULO 9 GESTION DE RESIDUOS			
9.1	ud	Estudio de Gestión de Residuos Ud. de Estudio de Gestión de Residuos	
Mano de obra			3.071,09
TOTAL PARTIDA.....			3.071,09
CAPÍTULO 10 ORDENACIÓN ESTÉTICA Y PAISAJISTICA			
10.1	m3	TIERRA VEGETAL Formación de perteners.	
TOTAL PARTIDA.....			4,65
10.2	ud	PLANTACIONES Introducción de Cipres Leylandi, para cerramiento, totalmente colocado	
TOTAL PARTIDA			2,00
CAPÍTULO 11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
11.1	ud	Unidades correspondientes a medidas de Seguridad y Salud Unidades correspondientes a medidas de Seguridad y Salud durante el ejercicio de las obras	
TOTAL PARTIDA.....			13.971,43



DOCUMENTO N°4 -PRESUPUESTO

DIMENSIONAMIENTO LÍNEA DE FANGOS EDAR SUESA

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
1.1	m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO Extracción y retirada de todos los tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, etc. con traslado a vertederos o a lugares de empleo.						1.000,00	1,15	1.150,00
1.2	ud TALA DE ÁRBOLES Tala del árbol, extracción del tocón, carga y transporte de los materiales extraídos a vertederos o a lugar de empleo. Relleno y compactación de las oquedades causadas.						6,00	53,31	319,86
1.3	m3 EXCAVACIONES Excavación mecánica de tierras, rocas descompuestas meteorizadas y estratificadas, con transporte a vertedero y canon de vertido.						266,43	3,82	1.017,76
1.4	m2 TERMINACIÓN Acabado geométrico de la explanada						847,43	1,23	1.042,34
TOTAL CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS									3.529,96
CAPÍTULO 2 DRENAJES									
2.1	ud ARQUETAS Excavación, relleno del trasdós y colocación de tapas, cercos, pates, etc.						2,00	600,39	1.200,78
TOTAL CAPÍTULO 2 DRENAJES									1.200,78
CAPÍTULO 3 FIRMES Y PAVIMENTOS									
3.1	m1 COLOCACIÓN DE BORDILLOS Ml de bordillo realmente colocado de cada tipo medidos en el terreno.						42,00	6,85	287,70
3.2	m² LOSETA HIDRAULICA Acera de loseta hidráulica de 30 x 30 cm, sobre solera de hormigón HM-20						60,00	31,65	1.899,00
3.3	m2 MEZCLA BITUMINOSA Capa de firme formado por capa de rodadura de 6 cm S-12, capa intermedia de 10 cm S-20 incluida betún y filler, completamente ejecutada.						500,00	4,74	2.370,00
3.4	m3 ZAHORRAS Extendido y compactación de zahorra artificial.						138,00	15,50	2.139,00
3.5	m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA Extendido de riegos de adherencia e imprimación.						500,00	3,18	1.590,00
TOTAL CAPÍTULO 3 FIRMES Y PAVIMENTOS									8.285,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES									
SUBCAPÍTULO 4.1 ARQUETA									
4.1.1	ud ARQ.ABIERTA.PREF.HM.C/REJA.HA								
	Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa, con paredes de 10 cm de espesor, y con refuerzo de zunchos perimetral en la parte superior, de 70 x 70 cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/32/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el DB-HS5								
							1,00	92,15	92,15
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 ARQUETA									92,15
SUBCAPÍTULO 4.2 FLOTADOR									
4.2.1	ud Depósito de flotación								
	Tanque de hormigón de planta circular. Consta de un accionamiento constituido por un grupo motorreductor (Tensión 220/380V, frecuencia 50Hz, protección IP-54 y aislamiento clase B), eje de transmisión de Acero DIN 2448161 (ST-SR), brazos de espesamiento constituidos con perfiles de acero A42b rasquetas de poceta de acero A-42b y tornillería de acero inoxidable AISI-304. Aliviadero de aluminio. Marca: hidrometálica o similar. Modelo EFF-1000.								
							1,00	30.336,94	30.336,94
4.2.2	ud Sistema de recirculación del licor fango								
	Conjunto equipos para la recirculación del fango. Incluye válvulas, bombas y tuberías destinadas a la recirculación del fango. Precio estimado en proporción a la instalación del espesador por flotación. Incluye compresor de aire rotativo de tornillo, preparado para el funcionamiento continuo o alternativo, dotado de caja de insonorización. y válvula de purga automática, para evitar en lo posible la acumulación de condensados en la red. Incorporación de Calderín, y manómetro para medida de la presión								
							1,00	3.987,00	3.987,00
4.2.3	ud Extracción de fangos								
	Conjunto equipo para la regulación de la extracción de fango del flotador. Compuesta por: válvula automática de extracción tipo guillotina, diámetro 40 mm, con acondicionamiento automático, de fundición. Junto con equipos de alimentación de aire a presión. Conjunto de soporte de acero inoxidable. Incluso ayudas de albañilería y elementos auxiliares de montaje. Totalmente montado y funcionando.								
							1,00	2.145,85	2.145,85
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 FLOTADOR									36.469,79
SUBCAPÍTULO 4.3 DIGESTOR ANAEROBIO									
APARTADO 4.3.1 Digestor 1550,89 m3									
4.3.1.1	m3 Exc.Zanja y/o.Po.Roca.Med.Mecan								
	Excavación en zanja y/o pozos en roca, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.								
							980,00	50,41	49.401,80
4.3.1.2	m3 Relleno de arena en zanjas								
	Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.								
							294,00	11,17	3.283,98
4.3.1.3	m3 Hormigón HM-20 Cimientos obra fabrica								
	Hormigón HM-20 en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado								
							196,00	79,54	15.589,84
4.3.1.4	m3 Hormigón HA-30/P/40/IIa CIm.V.Manual								
	Hormigón para armar HA-30/P/40/IIa, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso en-camillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.								
							176,40	79,54	14.030,86

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.3.1.5	m3 Hormigón HA-30/P/40/Ila Clm.V.Bomba Hormigón para armar HA-25/P/40/Ila, de 25 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso en-camillado de pilares y muros, vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DBSE-C.						483,80	22,90	11.079,02
4.3.1.6	ud Medidor de temperatura Medidor de temperatura. Marca Rosemount o similar. Modelo 3144P						1,00	200,00	200,00
4.3.1.7	ud Medidor del PH Medidor de Ph modelo HI98100 Checker®Plus.						1,00	50,00	50,00
TOTAL APARTADO 4.3.1 Digestor 1550,89 m3.....									93.635,50
APARTADO 4.3.2 Digestor 852,61 m3									
4.3.2.1	m3 Exc.Zanja y/o.Po.Roca.Med.Mecan Excavación en zanja y/o pozos en roca, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.						720,00	50,41	36.295,20
4.3.2.2	m3 Relleno de arena en zanjas Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						216,00	11,17	2.412,72
4.3.2.3	m3 Hormigón HM-20 Cimientos obra fábrica Hormigón HM-20 en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado						14,40	79,54	1.145,38
4.3.2.4	m3 Hormigón HA-30/P/40/Ila Clm.V.Manual Hormigón para armar HA-30/P/40/Ila, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso en-camillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DB-SE-C.						176,40	79,54	14.030,86
4.3.2.5	m3 Hormigón HA-30/P/40/Ila Clm.V.Bomba Hormigón para armar HA-25/P/40/Ila, de 25 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso en-camillado de pilares y muros, vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08 y DBSE-C.						301,59	22,90	6.906,41
4.3.2.6	ud Medidor de temperatura Medidor de temperatura. Marca Rosemount o similar. Modelo 3144P						1,00	200,00	200,00
4.3.2.7	ud Medidor del PH Medidor de Ph modelo HI98100 Checker®Plus.						1,00	50,00	50,00
TOTAL APARTADO 4.3.2 Digestor 852,61 m3.....									61.040,57

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 4.3.3. Extracción de fangos									
4.3.3.1	ud Extracción de fangos	Conjunto equipo para la regulación de la extracción de fango del digestor anaerobio. Compuesta por: válvula automática de extracción tipo guillotina, diámetro 60 mm, con acondicionamiento automático, de fundición. Junto con equipos de alimentación de aire a presión. Conjunto de soporte de acero inoxidable. Incluso ayudas de albañilería y elemento auxiliares de montaje. Totalmente montado y funcionando.							
							1,00	571,43	571,43
TOTAL APARTADO 4.3.3. Extracción de fangos									1.142,86
APARTADO 4.3.4 Manómetro									
4.3.4.1	ud Manómetro	Caja: acero inox. AISI-316. Órganos internos y rosca: acero inox. AISI-316. Precisión: KI 0,6 (error máximo 0,6%)							
							1,00	138,07	138,07
TOTAL APARTADO 4.3.4 Manómetro									276,14
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.3 DIGESTOR ANAEROBIO									156.095,07
SUBCAPÍTULO 4.4 DESHIDRACIÓN									
4.4.1	ud Filtro prensa PEO/1000	Filtro prensa de alto rendimiento modelo PFO /1000 marca TEFSA, con dimensiones 6800x1600x3400 (L X W X H mm), piston hidraulico en acero inoxidable y presion de trabajo de 15 bar.							
							1,00	100.340,00	100.340,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.4 DESHIDRACIÓN									100.340,00
TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES									292.997,01
CAPÍTULO 5 SEÑALIZACIÓN									
5.1	ud SEÑALES Y CARTELES VERTICALES	Unidad de señalización vertical realmente colocada, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes.							
							2,00	175,00	350,00
TOTAL CAPÍTULO 5 SEÑALIZACIÓN									350,00
CAPÍTULO 6 REPUESTOS									
6.1	ud REPUESTOS	Repuestos suficientes para cubrir las necesidades que se pudieran producir durante en plazo de dos años, incluyendo: correas, tornillería, cojinetes y elementos de reserva que serán de repetición de las máquinas cuya reserva se prevé más necesaria.							
							1,00	3.600,00	3.600,00
TOTAL CAPÍTULO 6 REPUESTOS									3.600,00
CAPÍTULO 7 VARIOS									
SUBCAPÍTULO 7.1 ALUMBRADO EXTERIOR									
7.1.1	ud Luminaria viaria	UD Luminaria viaria. Servicio: Alumbrado de viales.Caracterísiticas:-Tipo: Luminaria de alta estanqueidad.-Marca: INDALUX .-Modelo: IVH 1 150W SAP CLASE II.-Lámpara: -Potencia (W): 150. -Tensión (V): 230. -Frecuencia (Hz): 50. -Dimensiones (mm): 730 x 340 x 295.-Protección: IP-66.-Incluye columna de 9 metros de altura. Según EE38.							
							6,00	874,03	5.244,18

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.1.2	ud Luminaria mural UD Luminaria mural. Servicio: Alumbrado exterior.Características:-Tipo: Luminaria de alta estanqueidad.-Marca: INDALUX.-Modelo: ILD1 S150.-Lámpara: -Tipo: sodio alta presión. -Potencia (W): 150. -Tensión (V): 230. -Frecuencia (Hz): 50. -Dimensiones (mm): 692 x 335 x 259.-Protección: IP-65.-Incluye brazo mural de fijación. Según EE39.						2,00	563,39	1.126,78
7.1.3	ud Luminaria de emergencia UD Luminaria emergencia. Servicio: Alumbrado de emergencia.Características:-Tipo: Autónomo.-Marca: DAISALUX.-Modelo: ESTANCA-20 N7.-Lámparas: 1.-Protección: IP65.-Potencia (W): 18.-Autonomía (minutos): 60.-Tensión (V): 220.-Lúmenes: 211.-Superficie (m2): 52. Según EE41.						4,00	85,53	342,12
TOTAL SUBCAPÍTULO 7.1 ALUMBRADO EXTERIOR.....									6.713,08
TOTAL CAPÍTULO 7 VARIOS									6.713,08
CAPÍTULO 8 ELEMENTOS DE SEGURIDAD									
8.1	ud Elementos de seguridad Unidad de elementos de seguridad: extintores, flotadores de cuerdas en las pasarelas y caminos próximos a los depósitos grandes, barandillas, quitamiedos en escaleras de gato, carteles y señalizaciones con recomendaciones de seguridad, plataformas aislantes, detectores de gases o carencia de oxígeno, caretas antigás, cascos de uso ocasional						1,00	2.317,10	2.317,10
TOTAL CAPÍTULO 8 ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....									2.317,10
CAPÍTULO 9 GESTION DE RESIDUOS									
9.1	ud Estudio de Gestión de Residuos Ud. de Estudio de Gestión de Residuos						1,00	3.071,09	3.071,09
TOTAL CAPÍTULO 9 GESTION DE RESIDUOS									3.071,09
CAPÍTULO 10 ORDENACIÓN ESTÉTICA Y PAISAJISTICA									
10.1	m3 TIERRA VEGETAL Formación de parteners.						126,45	4,65	587,99
10.2	ud PLANTACIONES Introducción de Cipres Leylandi, para cerramiento, totalmente colocado.						183,00	2,00	366,00
TOTAL CAPÍTULO 10 ORDENACIÓN ESTÉTICA Y PAISAJISTICA									953,99
CAPÍTULO 11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD									
11.1	Unidades correspondientes a medidas de Seguridad y Salud Unidades correspondientes a medidas de Seguridad y Salud durante el ejercicio de las obras						1,00	13.971,43	13.971,43
TOTAL CAPÍTULO 11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD									13.971,43
TOTAL									336.986,84



RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.529,96	1,05
2	DRENAJES.....	1.200,78	0,36
3	FIRMES Y PAVIMENTOS	8.285,70	2,46
4	INSTALACIONES.....	292.997,01	86,95
5	SEÑALIZACIÓN.....	350,00	0,10
6	REPUESTOS.....	3.600,00	1,07
7	VARIOS	6.713,08	1,99
8	ELEMENTOS DE SEGURIDAD	2.317,10	0,69
9	GESTION DE RESIDUOS.....	3.071,09	0,91
10	ORDENACIÓN ESTÉTICA Y PAISAJISTICA	953,99	0,28
11	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	13.971,43	4,15

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL

336.990,14

13,00 % Gastos generales 43.808,72

6,00 % Beneficio industrial 20.219,41

SUMA DE G.G. y B.I.

64.028,13

21,00 % I.V.A.....

84.213,84

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA

485.232,11

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL

485.232,11

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

, a 11 de enero de 2017.

En Santander febrero de 2017

Autor del proyecto:



Fdo.: Óscar Velasco Núñez